

Status-Quo-Analyse der Herdengesundheit und –fruchtbarkeit in
ökologisch geführten bayerischen Milchviehbetrieben

von Leopold Sebastian Deger

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

Status-Quo-Analyse der Herdengesundheit und –fruchtbarkeit in
ökologisch geführten bayerischen Milchviehbetrieben

von Leopold Sebastian Deger

aus Penzberg

München 2016

Aus dem Zentrum für Klinische Tiermedizin der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Lehrstuhl für Physiologie und Pathologie der Fortpflanzung der
Wiederkäuer

Arbeit angefertigt unter der Leitung von: Univ.-Prof. Dr. Holm Zerbe

Mitbetreuung durch: Dr. Rainer Martin

**Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München**

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Joachim Braun

Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. Holm Zerbe

Korreferent/en: Univ.-Prof. Dr. Joachim Braun

Tag der Promotion: 16. Juli 2016

Namrut

*...und ihr seht mich als Punkt am Horizont verschwinden,
um ein Stück weiter hinten mich selbst zu finden...*

Thomas D

INHALTSVERZEICHNIS

I.	EINLEITUNG	1
II.	STAND DES WISSENS.....	3
1.	Der ökologische Landbau in Deutschland und speziell Bayern.....	3
1.1.	Begriffsbestimmungen	3
1.2.	Die Entwicklung des ökologischen Landbaus in Deutschland	3
1.2.1.	Entwicklung des ökologischen Landbaus	3
1.2.2.	Phasen des Wachstums.....	5
1.3.	Ökologische Milchviehhaltung in Bayern	6
1.4.	Tierwohlinitiativen im Ökolandbau	7
1.5.	Forschungsaktivitäten im Ökolandbau.....	8
2.	Herdengesundheit und -fruchtbarkeit in der ökologischen Milchviehhaltung.....	9
2.1.	Zusammenhang zwischen Milchleistung und Gesundheit	10
2.2.	Herdengesundheit.....	11
2.3.	Herdenfruchtbarkeit	15
3.	Methoden zur Beurteilung der Milchviehgesundheit und – fruchtbarkeit auf Betriebsebene	16
3.1.	Leistungsdatenanalyse.....	16
3.2.	Fragebogenstudie	17
3.3.	Datenerhebung auf Betriebsebene.....	18
III.	MATERIAL UND METHODEN	20
1.	Methodisches Konzept der Arbeit	20
2.	LKV-Datenanalyse	20
2.1.	Datengrundlage und ausgewählte Parameter	20
2.2.	Datenverarbeitung und Statistik	22
3.	Fragebogenuntersuchung	22
3.1.	Fragebogenformat	23
3.2.	Werbung, Verteilung und Rücklauf	23
3.3.	Datenauswertung.....	24
4.	Betriebsbesuche	25

4.1.	Auswahl der Betriebe und Vorgespräche.....	25
4.2.	Vorbereitung der Betriebsbesuche	26
4.3.	Durchführung der Betriebsbesuche	27
4.3.1.	Stall-Standing-Index.....	28
4.3.2.	Körperkondition	28
4.3.3.	Sprunggelenksbonitur.....	29
4.3.4.	Hygienescore	31
4.3.5.	Probenentnahme und -auswertung	31
4.3.5.1.	Harnproben.....	31
4.3.5.2.	Blutproben.....	32
4.3.5.3.	Kotproben.....	33
4.4.	Dokumentation der Herdengesundheit im Projektzeitraum	34
4.5.	Auswertung der Betriebsbesuche	34
IV.	ERGEBNISSE	36
1.	Vergleich der drei Datenebenen.....	36
2.	Ergebnisse der LKV-Datenauswertung	39
2.1.	Betriebsdaten mit Fruchtbarkeits- und Gesundheitsparametern	39
2.2.	Abgangsursachen	41
3.	Ergebnisse der Fragebogenuntersuchung.....	42
3.2.	Zusammenhänge zwischen Herdengröße und Milchleistung mit gesundheits- und fruchtbarkeitsassoziierten Leistungsdaten	43
3.2.1.	Der Einfluss der Herdengröße auf Gesundheit und Fruchtbarkeit	44
3.2.1.1.	Vergleich zwischen Herdengröße und Leistungsdaten	44
3.2.1.2.	Vergleich zwischen Herdengröße und Abgangsursachen	46
3.2.2.	Der Einfluss der Milchleistung auf Gesundheit und Fruchtbarkeit.....	47
3.2.2.1.	Vergleich zwischen Milchleistung und Leistungsdaten.....	47
3.2.2.2.	Vergleich zwischen Milchleistung und Abgangsursachen.....	49
3.3.	Die Selbsteinschätzung der Betriebsleiter.....	50
3.3.1.	Eigeneinschätzung zur Herdengesundheit in den Fragebogen-Betrieben..	50
3.3.1.1.	Angaben zur Gesundheitssituation in der Herde	50
3.3.1.2.	Regelmäßige und prophylaktische Maßnahmen	52
3.3.1.3.	Einsatz von Naturheilverfahren.....	52
3.3.2.	Eigeneinschätzung zur Herdenfruchtbarkeit in den	

	Fragebogen-Betrieben	53
3.3.2.1.	Angaben zu Fruchtbarkeitsstörungen	53
3.3.2.2.	Brunstbeobachtung und Besamungsmanagement	54
3.3.2.3.	Geburtsstörungen	54
3.3.2.4.	Geburtshilfe	55
4.	Ergebnisse der Bestandsbesuche	55
4.1.	Betriebsstruktur der teilnehmenden Betriebe	55
4.2.	Herdengesundheit	56
4.2.1.	Eigeneinschätzung der Landwirte zur Herdengesundheit	56
4.2.2.	Stall-Standing-Index	57
4.2.3.	Körperkondition	57
4.2.4.	Sprunggelenksbeurteilung	58
4.2.5.	Tierverschmutzung	59
4.2.6.	Spurenelementversorgung	61
4.2.7.	Parasitenbelastung	63
4.2.8.	Krankheitsinzidenzen im Projektzeitraum	64
4.3.	Herdenfruchtbarkeit	66
4.3.1.	Eigene Angaben der Betriebsleiter zu Fruchtbarkeitsstörungen	66
4.3.2.	Fruchtbarkeitsmanagemenet	66
4.3.3.	Geburtshilfe und -störungen	67
4.3.4.	Fruchtbarkeitskennzahlen	68
4.3.5.	Kalbeverläufe im Projektzeitraum	69
V.	DISKUSSION	70
1.	Konzeptionell-Methodisches Vorgehen	70
1.1.	Aussagewert der LKV-Daten	70
1.2.	Methodik der Fragebogenerhebung	71
1.3.	Auswahl der Besuchsbetriebe und Methodik der Herdenuntersuchung	72
1.4.	Vergleichbarkeit der drei Datenebenen	73
2.	Status-Quo der Herdengesundheit und -fruchtbarkeit	73
2.1.	Eigeneinschätzung der Betriebsleiter (FB)	73
2.2.	Häufigkeit von Krankheiten und Fruchtbarkeitsstörungen auf ökologisch geführten Betrieben	75
2.3.	Herdengröße und Milchleistung als Einflussfaktoren auf Tiergesundheit	

	und -fruchtbarkeit.....	79
2.4.	Gesundheitsrelevante Faktoren für die Herdengesundheit.....	81
3.	Fazit für Praxis und Wissenschaft.....	83
3.1.	Vergleich zwischen konventionell und ökologisch geführten Betrieben...	83
3.2.	Erwartungen der Ökolandwirte an die betreuenden Tierärzte	84
3.3.	Ausblick für weitere didaktische wissenschaftliche Aktivitäten.....	85
VI.	ZUSAMMENFASSUNG	86
VII.	SUMMARY	89
VIII.	LITERATURVERZEICHNIS	92
IX.	ANHANG	108
X.	DANKSAGUNG	132

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abb.	Abbildung
AR	Abgangsrate
BB	Besuchte Betriebe / (Daten der) Besuchsbetriebe
BCS	Body Condition Score / Körperkonditionsbeurteilungsgrad
Bio- / bio	Biologisch, nach Richtlinien des ökologischen/biologischen Landbaus
BLW	Bundesamt für Landwirtschaft (Schweiz)
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
Bpt	Bundesverband Praktizierender Tierärzte e.V.
BV	Braunvieh
DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft
EKA	Erstkalbealter
entspr.	entsprechende/r/s
FB	Fragebogen (-daten)
FV	Fleckvieh
GPX	Glutathionperoxidase
GV	Großvieheinheit
HTA	Haus-/Hoftierarzt
HygS	Hygienescore
Inf.Kr.	Abgangsursache: „Infektionskrankheiten“

ITB	Integrierte tierärztliche Bestandsbetreuung
KB	Künstliche Besamung
KfW	Klinik für Wiederkäuer mit Ambulanz und Bestandsbetreuung der Ludwig-Maximilians-Universität München
Kl./Glm.Erk.	Abgangsursache „Klauen- und Gliedmaßenerkrankungen“
LfL	Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft
LKV	Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V.
LKV-Gesamt	(Daten) alle(r) LKV-Betriebe in Bayern
LKV-Öko	(Daten der) ökologische(n) LKV-Betriebe
LL	Lebensleistung
LOP	Leistungsoberprüfer des LKV Bayern
LVÖ	Landesvereinigung für den ökologischen Landbau in Bayern e.V.
<i>M</i>	Median
MDS	Magen-Darm-Strongyliden
ML	Milchleistung
MLP	Milchleistungsprüfung
MPR	Milchprüfing Bayern e.V.
MS Excel	Microsoft Office 2007 Excel
MW	Mittelwert
N	Anzahl
n.a.	nicht auswertbar
ND	Nutzungsdauer

NRR90	Non-Return-Rate 90
o.b.B.	Ohne besonderen Befund
o.g.	oben genannt/e/er/es
Öko- / öko	Ökologisch, nach Richtlinien des ökologischen/biologischen Landbaus
ÖL	Ökologischer Landbau / Ökolandbau
RBz.	Regierungsbezirk
RZ	Rastzeit
s.o.	siehe oben
SB	Schwarzbuntes Rind
Schl.Melkbark.	Abgangsursache: „schlechte Melkbarkeit“
SD	Standardabweichung
SGB	Sprunggelenksbonitur
sog.	Sogenannt/e/er/es
SPSS	PASW Statistics 18 (SPSS)
Sto.W.Kr.	Abgangsursache: „Stoffwechselkrankheiten“
Tab.	Tabelle
VO (EG)	Verordnung der Europäischen Gemeinschaft
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil
ZKZ	Zwischenkalbezeit
ZZ	somatische Milch-Zellzahl(en)

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Beispiel für die Verteilung der BCS-Werte einer Herde	29
Abb. 2: Vergleichbarkeit der Betriebsdaten der FB und der BB untereinander und mit dem Herdendurchschnitt der LKV-Ökomilchviehbetriebe	38
Abb. 3: Geographische Verteilung der FB-Rückläufe nach Verband.....	43
Abb. 4: Zusammenhang zwischen Herdengröße und Milchleistung in bayerischen Öko-Milchviehbetrieben	44
Abb. 5: Vergleich der Gruppen der Herdengröße K1 – K4 bezogen auf die Leistungsdaten.....	45
Abb. 6: Vergleich der Gruppen verschiedener Herdengröße K1 - K4 bezogen auf die Abgangsursachen	47
Abb. 7: Vergleich der Milchleistungsgruppen M1 - M4 bezogen auf die Leistungsdaten.....	48
Abb. 8: Vergleich der Milchleistungsgruppen M1 – M4 bezogen auf die Abgangsursachen	50
Abb. 9: Selbsteinschätzung der FB-Landwirte zur Häufigkeit von Gesundheitsstörungen in ihren Herden	51
Abb. 10: Selbsteinschätzung der FB-Landwirte zur Häufigkeit von Fruchtbarkeitsstörungen in ihren Herden.....	53
Abb. 11: Selbsteinschätzung der FB-Landwirte zur Häufigkeit von Geburtsstörungen	54
Abb. 12: Angaben der FB-Landwirte zu angewandten Hilfsmitteln bei der Geburtshilfe.....	55
Abb. 13: Selbsteinschätzung der BB-Leiter zur Häufigkeit von Erkrankungen in ihren Herde	57
Abb. 14: Sprunggelenksbonitur auf Herdenebene: Einteilung der Besuchsbetriebe nach Anteil der Sprunggelenke der Kühe „ohne Befund“	59
Abb. 15: Verteilung der Hygiene-Score-Noten (HygS) aller befundeter Rinder auf den Besuchsbetrieben.....	60
Abb. 16: Vergleich des Hygiene-Scorings beider Betriebsbesuche: Anteil verschmutzter Kühe auf Betriebsebene.....	61
Abb. 17: Anteil der Kühe mit Spurenelemente-Mangel auf Betriebsebene.....	63

Abb. 18: Eigeneinschätzung der BB-Leiter zu Fruchtbarkeitsstörungen in ihren Herden	66
Abb. 19: Eigeneinschätzung der BB-Leiter zur Häufigkeit von Geburtsstörungen in ihren Herden.....	68

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1: Verteilung der bayerischen Milchviehbetriebe nach Regierungsbezirken und resultierende Anzahl besuchter Betriebe.....	26
Tab. 2: Grenzwerte des Optimalbereichs der Körperkonditionsbeurteilung	29
Tab. 3: Vergleich von Betriebsdaten der drei Datenerfassungsebenen.....	37
Tab. 4: Gegenüberstellung von Betriebsdaten und Fruchtbarkeitsparametern nach Verbandszugehörigkeit sowie LKV-Öko und LKV-Gesamt.....	40
Tab. 5: Gegenüberstellung von Gesundheitsparametern nach Verbandszugehörigkeit sowie LKV-Öko und LKV-Gesamt	41
Tab. 6: Abgangsursachen der ökologisch und konventionell gehaltenen LKV-Kühe Bayerns im Vergleich.....	42
Tab. 7: Statistische Kenndaten der BCS-Auswertung der Kühe in den BB	58
Tab. 8: Sprunggelenksbonitur auf Einzeltierebene: Anzahl und Verteilung der Score-Noten innerhalb der Kühe auf den Besuchsbetrieben	59
Tab. 9: Anzahl untersuchter Tiere mit Über- oder Unterversorgung von Selen, Kupfer und Zink	62
Tab. 10: Parasitenstatus in den BB: Anzahl und Anteil an Funden von Lungenwurmlarven, Leberegel- und Magen-Darm-Wurm-Eiern auf Einzeltierebene	64
Tab. 11: Parasitenstatus in den BB: Anzahl und Anteil an Funden von Lungenwurmlarven, Leberegel- und Magen-Darm-Wurm-Eiern auf Herdenebene.....	64
Tab. 12: Kombinierte Krankheitsinzidenzen aller Kühe der Besuchsbetriebe im Beobachtungszeitraum	65
Tab. 13: Fruchtbarkeitskennzahlen der Besuchsbetriebe auf Herdenebene: Ergebnisse des besten und schlechtesten sowie des medianen Betriebs	69
Tab. 14: Kalbeverläufe der Besuchsbetriebe im Projektzeitraum.....	69

I. EINLEITUNG

Anzahl und Bedeutung der Betriebe mit ökologischer Landwirtschaft haben in den letzten Jahren in Deutschland stetig zugenommen. Waren es 1999 knapp 10.000 von 472.000 Betrieben, die ökologisch wirtschafteten (2 %), so waren es in 2013 bereits 18.000 von 285.000 (6 %) (DESTATIS, 2014). Außerdem verdoppelte sich in diesem Zeitraum der Anteil der ökologisch genutzten Fläche von 3 % auf 6 % (DESTATIS, 2014). Auch die wirtschaftliche Bedeutung nimmt weiter zu; so steigen die Absatzzahlen von Bio-Produkten stetig; die Verkaufserlöse von Bio-Produkten stiegen 2013 gegenüber dem Vorjahr um 3 % auf 1,58 Mrd. € (BÖLW, 2015). Den größten Anteil hieran machten Milchprodukte mit 311 Mio. € und einem Marktanteil von 3 % der Verkaufserlöse (BÖLW, 2015). Inzwischen werden mehr Bio-Lebensmittel in Deutschland verkauft als produziert werden können, was zu einem hohen Nettoimport führt (SCHAACK et al., 2011; GEIßENDÖRFER & BREITENBACH, 2014). Der Eigenversorgungsgrad mit Bio-Lebensmitteln schwankt bei den einzelnen Produkten stark; bei Äpfeln und Möhren liegt er knapp unter 50 %, bei Weizen bei 73 % und bei Milch und Milchprodukten bei 85 % (SCHAACK et al., 2012). Die derzeitige Politik hat sich das Ziel gesetzt, regionales Wirtschaften langfristig zu fördern und mehr Bio-Lebensmittel im eigenen Land zu produzieren. Aktuell wird diese Entwicklung speziell in Bayern durch das von Landwirtschaftsminister Helmut Brunner initiierte Landesprogramm BioRegio Bayern 2020 unterstützt (STMELF, 2015). Dieses Programm hat zum Ziel die Bio-Produktion in Bayern bis zum Jahr 2020 zu verdoppeln, um die heimische Nachfrage nach biologischen Lebensmitteln künftig stärker aus regionaler Produktion zu decken (STMELF, 2015). Hieran ist auch das gesamtgesellschaftliche Interesse in Bayern an der ökologischen Landwirtschaft zu erkennen. Dies wird das derzeitige Wachstum der Bio-Branche auch längerfristig weiter antreiben (WOITSCH, 2015). Der Vorstandsvorsitzende des Bundes Ökologische Lebensmittelwirtschaft (BÖLW) Dr. Felix Prinz zu Löwenstein sieht in der ökologischen Landwirtschaft sogar die einzige langfristig nachhaltige Wirtschaftsweise für die Produktion von tierischen und pflanzlichen Produkten. Er begründet dies mit den positiven Auswirkungen des Ökolandbaus auf den Boden, die Wildflora und -fauna sowie mit der geringeren Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und mineralischen Düngemitteln (LÖWENSTEIN,

2011).

Es ist zu erwarten, dass dieser Trend auch die Tiermedizin noch stärker fordern wird, da die speziellen Haltungs-, Fütterungs- und Therapieformen von Öko-Tieren einen Einfluss auf die Häufigkeiten bestimmter Krankheiten und Fruchtbarkeitsstörungen haben könnten. Schon jetzt wirtschaftet jeder zwanzigste Milchviehbetrieb in Bayern nach den Kriterien der EU-Verordnung 889/2008 zur ökologischen Landwirtschaft und davon wiederum 95,4 % nach den noch strengeren Vorgaben eines der ökologischen Anbauverbände (LKV, 2013).

Gleichzeitig wächst in der Wiederkäuermedizin das Interesse an prophylaktischen Gesunderhaltungsmaßnahmen in den Herden anstatt der alleinigen Fokussierung auf Behandlung von bereits erkrankten Einzeltieren. Da insbesondere viele Erkrankungen in den Ställen multifaktorielle Krankheitskomplexe darstellen, an denen häufig Haltungs- oder Fütterungsfehler beteiligt sind (RICHTER, 2006b, 2006a), geht der Trend daher auch zur integrierten Tierärztlichen Bestandsbetreuung (ITB). Hierbei steht der Tierarzt dem Landwirt in erster Linie als „Tiergesundheitsberater“ zur Seite. Tiergesundheit und Leistungsdaten werden dabei regelmäßig überprüft und Abweichungen im besten Fall behoben, bevor klinisch manifeste Erkrankungen entstehen (DE KRUIF et al., 2013). Dieses Gesundheitskonzept der ITB passt in seinem präventiven Ansatz hervorragend zum ökologischen Landbau, der vorschreibt: „Die Tiergesundheit sollte im Wesentlichen durch Krankheitsverhütung gesichert werden“ (VO (EG) 834/2007). Hierzu ist es zunächst notwendig, die auftretenden Erkrankungen zu evaluieren.

Ziel der Arbeit ist es also im Wesentlichen, den Ist-Zustand der Herdengesundheit und –fruchtbarkeit in ökologisch geführten bayerischen Milchviehherden zu evaluieren und die Hauptproblembereiche der Betriebe zu ermitteln. Als Grundlage dienen dazu die Auswertung von LKV-Daten, eine Fragebogenerhebung und Einzelbetriebsbesuche. Dabei werden neben „harten“ Betriebszahlen und Krankheitsinzidenzen auch subjektive Eigeneinschätzungen der Tierhalter erhoben. Die Ergebnisse dieser Arbeit sollen praktizierenden Tierärzten hilfreiche Informationen liefern, mit welchen Erkrankungen und Fruchtbarkeitsstörungen sie auf Öko-Betrieben am häufigsten konfrontiert werden, welche Erwartungshaltung der Tierhalter sie als Therapeut oder Berater erwartet und welchen Bereichen sie eine besondere Aufmerksamkeit widmen sollten.

II. STAND DES WISSENS

1. Der ökologische Landbau in Deutschland und speziell Bayern

1.1. Begriffsbestimmungen

Die Begriffe „öko“ bzw. „ökologisch“ und „bio“ bzw. „biologisch“ sind in der vorliegenden Arbeit synonym zu verstehen, auch wenn sich in Deutschland die Bezeichnungen „ökologische Landwirtschaft“ und „ökologischer Landbau“ bzw. „Ökolandbau“ (ÖL) gegenüber den Begriffen „biologische Landwirtschaft“ und „biologischer Landbau“ durchgesetzt haben. Diese finden jedoch in Österreich und der Schweiz häufiger Verwendung (VOGT, 2000). Der Begriff „Bio“ wird dafür in Deutschland meist für Endprodukte verwendet, z.B. für „Bio-Milch“ oder „Bio-Lebensmittel“ (VOGT, 2000).

„Bio-“ und „Öko-“ stellen heute gesetzlich geschützte Vorsilben für Produkte oder Verarbeitungsschritte in der ökologischen Landwirtschaft dar (VO (EG) Nr. 834/2007, ÖkokennzG), und bedeuten „aus biologischer/ökologischer Landwirtschaft“.

1.2. Die Entwicklung des ökologischen Landbaus in Deutschland

Der ökologische Landbau bzw. Ökolandbau (ÖL) entstand im 20ten Jahrhundert als Gegenbewegung zur chemisch-technischen Intensivierung der Landwirtschaft in Deutschland und als Antwort auf die daraus hervorgegangenen Probleme und Risiken. VOGT (2000) definiert den ÖL in seinem Standardwerk zur „Entstehung und Entwicklung des ökologischen Landbaus“ folgendermaßen: „Ökologische Landbausysteme grenzen sich von anderen Landbausystemen über ein biologisches Verständnis von Bodenfruchtbarkeit, einen begrenzten Einsatz außerbetrieblicher Hilfsmittel sowie der Erzeugung (ernährungsbezogen) hochwertiger Nahrungsmittel ab“ (VOGT, 2000).

1.2.1. Entwicklung des ökologischen Landbaus

Die Entwicklung des ÖL fand in einem Zusammenspiel vieler unterschiedlicher Akteure statt. Die Bewegung des sog. „natürlichen Landbaus (Landreform)“ in den 20er und 30er Jahren des letzten Jahrhunderts führte zu einer Vielfalt

unterschiedlicher Konzepte, die sich z.T. in ihren ideologisch-weltanschaulichen Hintergründen unterschieden, aber auch gegenseitig ständig beeinflussten (VOGT, 2000, 2001). Zwei konzeptionelle Strömungen sind hier besonders hervorzuheben (VOGT, 2000; PLANER, 2010):

1. Der „biologisch-dynamische Landbau“ wurde 1924 von Rudolf Steiner mit acht Vorträgen zum Thema „geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft“ begründet. Diese Form basiert auf anthroposophischen Grundlagen und betrachtet gemäß seinem ganzheitlichen Ansatz den landwirtschaftlichen Betrieb als lebendigen Gesamtorganismus. Der Begriff „biologisch“ beschreibt dabei die biologische Ausrichtung der Düngung, der Begriff „dynamisch“ steht für die Einbeziehung von Äther- und Astralkräften, welche zum Grundverständnis der anthroposophischen Weltanschauung zählen (VOGT, 2000). Der Anbauverband DEMETER basiert auf den Lehren Steiners und schreibt die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise in seinen Verbandsrichtlinien fest (PLANER, 2010; DEMETER, 2012b).
2. Die Grundlagen der anderen großen Strömung, des „organisch-biologischen Landbaus“, wurden in den 1950er Jahren in der Schweiz von Hans Müller (1891 - 1988) und seiner Frau Maria Müller (1894 - 1969) aus den Erfahrungen des „natürlichen Landbaus“ (s.o.), aber auch gezielt in Abgrenzung zur anthroposophischen Richtung Steiners entwickelt (VOGT, 2000; PLANER, 2010). Der deutsche Arzt und Mikrobiologe Hans Peter Rusch (1906 - 1977) erweiterte das Konzept mit seinem Buch "Bodenfruchtbarkeit". In diesem Standardwerk des biologischen Land- und Gartenbaus beschreibt der Autor biologische Kreisläufe und die Zusammenhänge zwischen Boden, Pflanzen und Tieren im Kreislauf der lebenden Substanzen (RUSCH, 1968). Aus dieser Bewegung ging 1971 der Verein BIO-GEMÜSE hervor, der heute unter dem Namen BIOLAND e.V. den größten deutschen Erzeugerverband von ökologischen Produkten darstellt (VOGT, 2000; BIOLAND, 2009; SIXT, 2015). Auch NATURLAND e.V., BIOKREIS e.V. und andere, kleinere Erzeugerverbände sind aus dieser Strömung hervorgegangen (VOGT, 2000).

1.2.2. Phasen des Wachstums

Nach der Gründungszeit der verschiedenen Strömungen des ökologischen Landbaus lassen sich nach PLANER (2010) drei Wachstumsphasen unterscheiden, in denen vermehrt weitere konventionelle Betriebe auf den ÖL umgestellt haben:

1. 1968 - 1988: Gegenbewegung zur Industrialisierung der Landwirtschaft

Die durch die Anwendung von Mineraldüngern und Pestiziden verursachten Schäden an Natur und Gesundheit rückten in dieser Zeit zum ersten Mal in die gesamtgesellschaftliche Aufmerksamkeit. Weitere Kritik entstand an der chemisch-technisch orientierten europäischen Agrarpolitik (sog. „Wachsen oder Weichen“ als Schlagwort des Verdrängungswettbewerbs) und den Auswirkungen auf die Landwirtschaft und Märkte von Entwicklungsländern. In der Folge bekam der ÖL vermehrt Aufmerksamkeit aber auch Absatzmöglichkeiten, was die erste größere Welle von Betriebsumstellungen auslöste (VOGT, 2000; PLANER, 2010).

2. 1988 - 2000: Staatliche Förderprogramme

Wirtschaftliche Überlegungen, wie z.B. der zunehmende Absatz der Bio-Produkte und damit höhere Erzeugerpreise, brachten eine weitere Welle an Betriebsumstellungen mit sich. Im gleichen Zeitraum setzten, auch unterstützt durch die zunehmende Forschungsaktivität im ÖL (s.u.), erste Fördermaßnahmen im Zuge der Agrarreform der Europäischen Gemeinschaft 1992 ein und schafften hiermit einen weiteren Anreiz zur Umstellung auf die ökologische Landwirtschaft (VOGT, 2000). Der Schutz der Begriffe „bio“ und „öko“ Anfang der 90er Jahre machte dies möglich (VO (EWG) Nr. 2092/91).

3. nach 2001: Verstärkte politische Förderung

Nachdem die frühen Förderungen der ökologischen Landwirtschaft bzw. der extensiven Landwirtschaft weniger dem Schutz der Umwelt galten, sondern eher darauf ausgerichtet waren, durch das geringere Produktionsniveau die Agrarmärkte zu entlasten (PLANER, 2010; BMEL, 2015), wurde nach 2001 durch das Bestreben der damaligen rot-grünen Regierung der ÖL stärker subventioniert. Nachdem das Bekenntnis zur ökologischen Landwirtschaft bereits 1998 im Koalitionsvertrag von SPD und Grünen verankert wurde, erklärte Renate

Künast (Bündnis 90/Die Grünen) als Bundesministerin für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2001 die Stärkung des ÖL als ausdrückliches Ziel der deutschen Agrarpolitik (sog. rot-grüne „Agrarwende“) (GRÜNE & SPD, 1998). Im gleichen Zeitraum wurde das deutsche Bio-Siegel eingeführt, welches es den Konsumenten erleichterte, ökologische Waren im Einzelhandel zu erkennen. Dadurch wurde der Absatz ökologischer Produkte gefördert.

Seitdem wächst der ÖL stetig weiter. 2013 stieg der Marktumsatz für ökologische Produkte wie bereits in den Vorjahren um weitere 6 % in Europa sowie 7,2 % in Deutschland. Damit gibt die Bevölkerung in Deutschland jährlich pro Kopf im Schnitt 93,60 € für Bio-Produkte aus. Ein großer Teil der in Deutschland verkauften ökologisch produzierten Lebensmittel wird importiert, obwohl 2014 sowohl die ökologische Produktionsfläche um 28.331 ha auf 1.089.000 ha (entspricht 2,7 % der gesamten landwirtschaftlichen Produktionsfläche) als auch die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe um 666 auf 23.937 Betriebe (entspricht 2,9 %) anstieg (BÖLW, 2015).

1.3. Ökologische Milchviehhaltung in Bayern

Die Milchviehhaltung ist im ÖL ein wichtiger Zweig. Der Verkauf von Milch und Milchprodukten machte 2013 mit 19,8 % den größten Anteil am Verkaufserlös aller deutschen Bio-Produkte aus (BÖLW, 2015). Einige Autoren sehen die Haltung von Wiederkäuern auch als zwingend notwendig an, da sie für den Menschen unverdauliche Rohfaser verwerten können und diese in Lebensmittel sowie in, im ÖL zwingend erforderlichen, organischen Dünger umwandeln können (SCHUMACHER, 2002). Der DEMETER-Verband schreibt seinen Mitgliedern sogar vor, mindestens 0,2 GV/ha Raufutterfresser (=Wiederkäuer) zu halten (DEMETER, 2012a). Die anderen Verbände legen dies zumindest nahe.

Auch in Bayern hat die Rinder- und speziell Milchviehhaltung einen hohen Stellenwert im ÖL. 2013 gab es 6.637 landwirtschaftliche Öko-Betriebe in Bayern (jede Form von Öko-Landwirtschaft); im gleichen Zeitraum waren beim LKV 1.193 ökologische milchviehhaltende Betriebe registriert (LKV, 2013; STMELF, 2014). Hinzu kommen jene Milchviehbetriebe, die nicht beim LKV Mitglied sind (ca. 19 % der milchviehhaltenden Betriebe) und Öko-Betriebe, die Rinder halten, ohne Milch zu erzeugen (v.a. Mutterkuhhaltung). Es ist also davon auszugehen,

dass mindestens ein Fünftel der bayerischen Öko-Betriebe Rinder hält.

Gleichzeitig ist Bayern das Bundesland mit den meisten Rinderhaltern in Deutschland. 2013 waren 46 % aller rinderhaltenden Betriebe hier angesiedelt (STMELF, 2014).

1.4. Tierwohlinitiativen im Ökolandbau

Etwa seit den 1970er Jahren befasst sich der ÖL mit der Frage der „artgerechten Tierhaltung“ (VOGT, 2000) oder auch dem „Tierwohl“ (engl. „animal welfare“), wie es heute meist bezeichnet wird. Diese Begriffe sind allerdings oft nicht ausreichend definiert und werden in verschiedenen Publikationen daher oft unterschiedlich angewendet (RAGNHILD et al., 2005). Inzwischen sind eine Vielzahl an Forschungsvorhaben zur artgerechten Tierhaltung und zum Tierwohl im ÖL an verschiedenen Tierarten durchgeführt worden, aus denen auch eine Reihe von Empfehlungen und Leitfäden für Tierhalter hervorgegangen sind. Diese geben z.T. detaillierte Anweisungen an die Tierhalter, wie sie durch Stalltechnik, Fütterung oder Umgang mit den Tieren das Wohlbefinden der Tiere verbessern oder Schäden an ihnen reduzieren können (SAMBRAUS & BOEHNKE, 1986; HIRT et al., 2004; HOLINGER et al., 2015).

Sowohl die EU Öko-Durchführungsverordnung (VO (EG) 889/2008) als auch die Tierhaltungsvorgaben der Anbauverbände DEMETER, BIOLAND, BIOKREIS und NATURLAND haben konkrete Angaben zur Tierhaltung, die z.B. den Tieren ein erweitertes Mindestmaß an Bewegungsfreiheit und den Kontakt zum Außenklima bieten. Diese Maßnahmen werden allgemein als Verbesserung des Tierwohls aufgefasst, da sie den Einzeltieren mehr Möglichkeiten zur Ausübung ihrer artspezifischen Verhaltensmuster bieten.

Neben den verpflichtenden Vorgaben der ökologischen Anbauverbände gibt es in ganz Europa weitere Tierwohlinitiativen in der ökologischen und der konventionellen Tierhaltung (ECONWELFARE, 2010; BARTEL, 2015). Diese Standards, die zumeist freiwillig von den Erzeugern eingeführt wurden, um die Akzeptanz ihrer Produkte zu erhöhen, sind dabei zumeist weniger streng als die Vorgaben der deutschen Bio-Verbände (ECONWELFARE, 2010).

Die Verbände BIOLAND, DEMETER und NATURLAND haben 2013 eine gemeinsame Tierwohlkontrolle beschlossen, der 2014 auch BIOKREIS beigetreten ist. Diese wurde 2014 zunächst in freiwillig teilnehmenden Betrieben

getestet und wird seit Anfang 2015 verpflichtend bei allen Mitgliedern durchgeführt (BIOLAND et al., 2013). Diese Kontrolle besteht aus einem praxisorientierten Kontrollschema, bei dem die Tiere anhand von Checklisten unter anderem auf Verletzungen und Technopathien wie z.B. Liegeschwielen begutachtet werden. Farbige Abbildungen, Schemata und Bilder ermöglichen jedem Landwirt, die Kontrollergebnisse selbst nachzuvollziehen. Dabei erfolgt die Auswertung nach einem einfachen Ampelschema: grün = „Optimal, keine Verbesserung notwendig“; gelb = „Akzeptabel, Optimierung erwünscht“; rot = „Inakzeptabel, dringender Handlungsbedarf“ (BIOLAND et al., 2013). Diese Verbandskontrollen finden zusätzlich zu den staatlichen Bio-Kontrollen statt (BIOLANDKANAL, 2014) und sollen die Glaubwürdigkeit der Öko-Verbände in Fragen des Tierwohls und der artgerechten Nutztierhaltung weiterhin sicherstellen (DETER, 2014). Die bisherige Beurteilung der Verbände zu den Ergebnissen dieser Kontrolle fällt weitgehend positiv aus; 2014 fanden die Kontrolleure nur in 4,9 % der ca. 7.000 kontrollierten Betriebe Abweichungen von den Vorgaben des Leitfadens (SCHUMACHER et al., 2015).

Auch in der konventionellen Tierhaltung gab es verschiedene Initiativen zur Verbesserung des Tierwohles. So hat das BMEL 2014 unter dem Motto „eine Frage der Haltung“ die Tierwohl-Offensive der derzeitigen Bundesregierung als Teil des Koalitionsvertrages umgesetzt. Dabei wurde ein 10-Punkte-Plan ausgearbeitet, um „freiwillige Maßnahmen, die praktische Fortschritte beim Tierschutz mit Mehrwert für Erzeuger und Verbraucher verbinden“, zu fördern (BMEL, 2014). Der Fokus dieser Initiative liegt auf bestimmten Haltungseinrichtungen und -formen (z.B. Anbindehaltung von Rindern), kurativen Eingriffen (z.B. Schwanzkupieren bei Ferkeln), und der Schlachtung der Tiere (BMEL, 2014).

1.5. Forschungsaktivitäten im Ökolandbau

Seit vielen Jahren gibt es eine zunehmende Forschungsaktivität im Bereich des ÖL. Das größte Onlinearchiv für wissenschaftliche Veröffentlichungen zum ökologischen Landbau „Organic Eprints“ (www.orgprint.org) existiert seit 2002. Dort werden jährlich über 1.000 neue wissenschaftliche Artikel eingestellt. Diese wissenschaftlichen Untersuchungen wurden bisher hauptsächlich von agrarwissenschaftlichen und kaum von tierärztlichen Institutionen durchgeführt. Daher konzentrierte sich die Forschungsaktivität bisher bei Fragen zur Rinder-

und vor allem zur Milchviehhaltung überwiegend auf Haltung und Fütterung der Tiere.

Seit 2001 gibt es das „Bundesprogramm Ökologischer Landbau“, finanziert und koordiniert vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). 2010 hat sich das Bundesprogramm auch anderen Formen der nachhaltigen Landwirtschaft geöffnet und heißt seitdem „Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft“ (BÖLN). Es unterstützt finanziell die Forschung und Umsetzung von Projekten im ökologischen Landbau und den Wissenstransfer in die landwirtschaftliche Praxis (BÖLN, 2015).

Das Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) wurde 1973 in der Schweiz gegründet. Inzwischen gibt es weitere Institute in Deutschland und Österreich. Es ist in Forschung, Entwicklung und Beratung für den biologischen Landbau tätig. Die Finanzierung erfolgt über Forschungsprojekte im Auftrag der Privatwirtschaft sowie Unterstützung von Stiftungen, Mitgliedern und öffentlichen Geldern (FiBL, 2012).

Auch das Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI), ein Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei des BMEL, besitzt ein Fachinstitut für ökologischen Landbau in Westerau-Trenthorst. Dieses forscht vor allem im Bereich der ökologischen Tierhaltung (VTI, 2015).

2. Herdengesundheit und -fruchtbarkeit in der ökologischen Milchviehhaltung

Der Fokus auf Tierwohl im ÖL legt die Vermutung nahe, dass die Tiere in dieser Form der Betriebsbewirtschaftung „gesünder“ wären, als jene in konventionellen Ställen. Zudem werden in der ökologischen Nutztierhaltung die Wahl geeigneter Rassen, die Haltung in „tiergerechten Stallsystemen“ und der Einsatz qualitativ hochwertiger Futtermittel angestrebt. Die europäische Öko-Verordnung (VO (EG) 834/2007) fordert: „Die ökologische/biologische Tierhaltung sollte hohe Tierschutzstandards achten sowie den tierartspezifischen verhaltensbedingten Bedürfnissen genügen, und die Gesunderhaltung des Tierbestands sollte auf der Krankheitsvorbeugung basieren. Besondere Aufmerksamkeit sollte in diesem Zusammenhang den Bedingungen der Stallunterbringung, den Haltungspraktiken

und der Besatzdichte gelten. Darüber hinaus sollte bei der Wahl der Tierrassen deren Fähigkeit zur Anpassung an die lokalen Verhältnisse berücksichtigt werden“ (VO (EG) 834/2007). Dennoch gibt es nur wenige wissenschaftliche Arbeiten, die die Herdengesundheit in Öko-Betrieben objektiv analysieren. Zur Herdenfruchtbarkeit liegen nur vereinzelt Daten vor.

2.1. Zusammenhang zwischen Milchleistung und Gesundheit

Seit vielen Jahren nimmt die Milchleistung sowohl in der konventionellen Milchviehhaltung als auch im ÖL konstant zu. Die durchschnittliche Milchleistung aller Betriebe in Bayern stieg von unter 2.000 kg in den 1950er Jahren auf aktuell rund 6.500 kg (HEYNE & HUBER, 2013). Der Zusammenhang zwischen Milchleistung und Tiergesundheit sowie Fruchtbarkeitsstörungen im konventionellen Landbau wird in der Literatur oft kontrovers diskutiert. In der ökologischen Milchviehhaltung wurde er bisher nicht in Studien analysiert.

FLEISCHER et al. (2001) untersuchten in konventionellen Betrieben den Zusammenhang zwischen der 305-Tage-Leistung und den acht verschiedenen Erkrankungskomplexen Nachgeburtsverhaltung, Metritis, ovarielle Zysten, Mastitis, Klauenerkrankungen, Milchfieber, Ketose und Labmagenverlagerung. Sie fanden dabei eine wahrscheinliche positive Abhängigkeit von Nachgeburtsverhaltung, Mastitis und Milchfieber von der vorhergehenden Laktation. Für Ketose und Labmagenverlagerung beschrieben sie diesen Zusammenhang als "möglich". Eine positive Korrelation zwischen der Höhe der Milchleistung der aktuellen Laktation und ovariellen Zysten, Klauenerkrankungen und Milchfieber konnte nachgewiesen werden. Zwischen Milchleistung und Metritis fanden sie keinen Zusammenhang (FLEISCHER et al., 2001).

VANHOLDER et al. (2014) untersuchten die Risikofaktoren für klinische und subklinische Ketose bei frischlaktierenden Kühen in 23 (konventionellen) Milchviehbetrieben in den Niederlanden. Neben weiteren bekannten Faktoren wie erhöhter Körperkondition und höherer Laktationszahl wurde auch ein direkter Zusammenhang mit der Höhe der Milchleistung der Tiere als Risikofaktor nachgewiesen (VANHOLDER et al., 2014).

FÖLSCH und STAUFENBIEL (2014) fanden in einer retrospektiven Auswertung von 489 konventionellen Herden, die im Rahmen der Herdenbetreuung durch die Klinik für Kleintiere der Freien Universität Berlin

besucht wurden, keinen negativen Einfluss einer höheren Herdenmilchleistung auf die Milchzellzahl und die Remontierungsquote als Parameter der Eutergesundheit und der allgemeinen Gesundheit (FÖLSCH & STAUFENBIEL, 2014).

INGVARTSEN et al. (2003) haben in ihrem Positionspapier, das auf Ergebnissen aus 25 epidemiologischen bzw. genetischen Untersuchungen auf konventionellen Betrieben basiert, einzig einen sicheren Zusammenhang zwischen Mastitis und hoher Milchleistung feststellen können. Die Hypothese, dass Hochleistungskühe ein erhöhtes Risiko für Dystokie, Nachgeburtsverhaltungen, Metritis und linker Labmagenverlagerung aufweisen, konnte nicht bewiesen werden. Die Ergebnisse zur perinatalen Parese waren zwischen den untersuchten Publikationen widersprüchlich (INGVARTSEN et al., 2003).

OLTENACU und BROOM (2010) beschreiben, wie die einseitige Zucht auf Leistung in den vergangenen 40 Jahren mit einer Zunahme der Mastitisfälle, Lahmheiten und Fruchtbarkeitsstörungen und auch einer Zunahme an Stoffwechselstörungen parallel lief und schließen hieraus auf einen kausalen Zusammenhang zwischen Zucht auf Leistung und Störungen des Tierwohles bzw. der Gesundheit (OLTENACU & BROOM, 2010).

GUNDLING et al. (2015) fanden heraus, dass eine hohe (> 7500 kg) 305-Tage-Herdenmilchleistung das Risiko für Metritis/Endometritis, Labmagenverlagerung, Lahmheiten oder Hypokalzämie erhöhte. Sie beschreiben weiter, dass nicht die Einzeltierleistung sondern eher die Herdenmilchleistung als Ausdruck einer betrieblichen Intensiv- oder Extensivhaltung die Krankheitshäufigkeiten beeinflusst.

Die durchschnittliche Leistung in den ökologisch geführten Herden liegt derzeit um etwa 1.300 kg niedriger als bei den konventionellen Betrieben (LKV, 2014). Ob die Leistung der Tiere ebenfalls einen Einfluss auf die Gesundheit und Fruchtbarkeit der Tiere haben könnte, ist bisher ungeklärt.

2.2. Herdengesundheit

Als Herdengesundheit wird in den meisten Studien die Häufigkeit von auftretenden (Produktions-) Krankheiten und/oder die Überschreitung von Grenzwerten spezieller gesundheitsassoziierter Betriebskennzahlen zur Tiergesundheit verstanden. Oft werden diese Kennzahlen bestimmten Krankheitskomplexen, wie z.B. Stoffwechselgesundheit, Eutergesundheit und

Klauen- und Gliedmaßengesundheit, zugeordnet.

Die derzeit umfangreichste Publikation über den Status quo der Herdengesundheit beim Öko-Milchvieh in Deutschland ist die Dissertation von BRINKMANN und MARCH (2011). Nach einer Fragebogenerhebung wurden 50 repräsentative Betriebe ausgewählt. Im ersten Teil der Studie bewerteten die Autoren die Häufigkeiten der Erkrankungskomplexe „klinische Mastitis“, „Lahmheiten“ und „Stoffwechselstörungen“ anhand von Behandlungsaufzeichnungen und führten Einzeltierbeurteilungen mittels diverser Bewertungsscores durch. Die Behandlungsinzidenzen klinischer Mastitiden betrugen durchschnittlich 33,4 % (1 - 101 %), der Zellgehalt in der Milch lag bei 267.000 Zellen/ml (69.000 - 528.000 Zellen/ml), bei beiden Werten gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen Betrieben mit freien eingestreuten Liegeflächen und Boxenlaufställen. Auch die Milchleistung ergab keine signifikante Korrelation zu den untersuchten Eutergesundheitsparametern. Bei der Beurteilung des Gangbildes erwiesen sich 18 % (2 - 53 %) der Tiere als lahm bzw. 2,2 % (0 - 11 %) als hochgradig lahm. Hier erreichten Laufställe mit freier Liegefläche signifikant bessere Werte als Boxenlaufställe (10 % gegenüber 20 % Lahmheitsprävalenz). Bei Lahmheiten und Integumentschäden an Karpal- und Tarsalgelenken schnitten Tiefboxen besser als Hochboxen ab. Die ermittelten Behandlungsinzidenzen für die meisten Stoffwechselerkrankungen ergaben nur sehr geringe Werte, weshalb auf eine Varianzanalyse verzichtet wurde. Lediglich zur Gebärpause als häufigste Stoffwechselstörung lag eine signifikante positive Korrelation zur Milchleistung der Tiere vor. Die Autoren bemerken, dass die Behandlungsinzidenzen und Ergebnisse der Einzeltieruntersuchungen weitgehend im Bereich der Angaben aus Publikationen der konventionellen Landwirtschaft lagen und breite Streuungen sowohl zwischen den Einzeltieren als auch zwischen den untersuchten Betrieben aufwiesen. Ebenso stellten sie fest, „dass der Komplex der Eutergesundheitsstörungen sowie der Klauenerkrankungen in der ökologischen Milchviehhaltung von einer mit der Situation in der konventionellen Landwirtschaft vergleichbaren Bedeutung hinsichtlich des Ausscheidens von Tieren aus der Produktion ist“ (BRINKMANN & MARCH, 2011).

MÜLLER und SAUERWEIN (2005) verglichen je 20 ökologische und 20 konventionelle Betriebe im Rheinland anhand von Betriebsdaten und eigenen Erhebungen mittels Checklisten in den Krankheitskomplexen Eutergesundheit,

Stoffwechsel, Fruchtbarkeit und Fundament. Sie bewerteten unter anderem das Melkmanagement und die –technik, Futtermanagement und –qualität, Fruchtbarkeitsmanagement, Liegekomfort, Stallhygiene und Auslaufmöglichkeiten der Tiere. Bei dem Krankheitskomplex „Eutergesundheit“ zeigten sie, dass die Leiter der Öko-Betriebe vier der acht abgefragten Hygienemaßnahmen häufiger durchführen als die Leiter der konventionellen Betriebe. Diese führten nur eine Maßnahme („kein Verfüttern der Milch euterkranker Kühe“) häufiger durch. Außerdem hatten tendenziell mehr ökologisch gehaltene Kühe einen Zellgehalt von über 150.000 Zellen/ml. Die geringere Anwendung antibiotischer Trockensteller in den Öko-Betrieben führten die Autoren auf die Vorgaben der EU-Verordnung zurück. Im Komplex Stoffwechsel fiel auf, dass die ökologischen Betriebsleiter seltener die Hilfe von Fütterungsberatern in Anspruch nahmen, ihre Futtermittel analysieren ließen oder diese vor Gabe durchmischten. Die Auswertungen der MLP-Daten zeigten, dass in ihren Betrieben der Anteil Kühe mit $< 3,3\%$ Micheiweiß und < 150 ppm Harnstoff (als Anzeichen von Protein und Energiemangel) signifikant höher lag. Im Komplex „Fundament“ sahen die Autoren einzig einen Unterschied im verfügbaren Auslauf der Tiere. Bei der „Fruchtbarkeit“ unterschieden sich die Bewirtschaftungsformen dadurch, dass die Öko-Betriebe seltener Kuhplaner-Programme einsetzten, ihr Besamungsindex lag im Durchschnitt dennoch signifikant niedriger. Einzelbetriebliche Unterschiede waren auch in dieser Studie größer, als der Vergleich der beiden Bewirtschaftungsformen untereinander (MÜLLER & SAUERWEIN, 2005).

BARTH et al. (2011) haben eine großangelegten interdisziplinären Interventionsstudie zu Stoffwechselstörungen und Eutererkrankungen auf 106 ökologisch geführten Betrieben über einen Zeitraum von drei Jahren durchgeführt. Im Mittelpunkt standen dabei die Stoffwechsel- und Eutergesundheit in den ersten 100 Tagen nach Abkalbung und die Möglichkeiten zur Verbesserung derselben. Da das Ziel der Arbeit war, eine einzelbetrieblich Verbesserung in den genannten Bereichen zu erreichen, wurden keine direkten Vergleiche mit konventionellen Betrieben angestellt. Die Ergebnisse der bakteriologischen Milchuntersuchungen bei der Ersterhebung (50 % Heilungsrate, 29 % Neuinfektionsrate in der Trockenstehzeit) und der Vergleich mit Daten aus der Literatur sprechen allerdings für eine mangelhafte Eutergesundheit (BARTH et al., 2011).

BREER et al. (2006) haben in einer dreijährigen Untersuchung zur ökologischen Milchviehfütterung im Rheinland und in Westfalen die Daten der MLP und der Tankmilchproben von 68 ökologischen Milchviehbetrieben ausgewertet. Sie kamen zu dem Schluss, dass die Energieversorgung der Tiere und die Milchinhaltsstoffe stärker schwankten als in vergleichbaren konventionellen Herden. Als Grund hierfür sahen sie Verbandsvorgaben (z.B. weniger Kraftfuttereinsatz, keine ganzjährige Silagefütterung) und saisonale Effekte (z.B. Weidegang in Sommer) (BREER et al., 2006).

KRÖMKER und VOLLING (2013) werteten die Milchleistungsdaten von 73 ökologischen Milchviehherden in Niedersachsen aus und verglichen diese mit den Mittelwerten einer Untersuchung von 84 zufällig bestimmten konventionellen Milchviehbetrieben in der gleichen Region. Sie konnten zeigen, dass vor allem die Neuinfektionsraten sowohl während der Laktation als auch der Trockenstehzeit in den Öko-Betrieben signifikant höher lagen als in der konventionellen Vergleichsgruppe (KRÖMKER & VOLLING, 2013).

BENNEDSGAARD et al. (2003) untersuchten rückblickend über 11 Jahre die Betriebsdaten von 181 Milchviehbetrieben in Dänemark. Sie verglichen Betriebe, deren Umstellung auf Ökolandbau vor 1990 stattgefunden hatte („alte Bio-Herden“; n = 29) mit Betrieben, die 1995 (n = 35) bzw. 1999/2000 (n = 18) umgestellt hatten sowie mit konventionellen Herden (n = 99). Dabei zeigten die Herden mit der längsten Dauer seit Umstellung signifikant bessere Zellzahlwerte in der Tankmilch und weniger tierärztliche Behandlungen aufgrund von Mastitis im Vergleich zu den anderen Gruppen (z.B. 2001; Mastitis-Inzidenz der „alten Bio-Herden“: 0,33 vs. konventionelle Betriebe: 0,59), allerdings auch die geringste Milchleistung. Die Eutergesundheit von „frisch“ umgestellten Betrieben war gegenüber derjenigen vor der Umstellung im gleichen Betrieb sowie im Vergleich zu konventionellen Betrieben unverändert. Die Öko-Betriebe hatten außerdem durchgehend weniger Behandlungen auf Ketose als die konventionellen Betriebe (z.B. 2001: Behandlungen pro Kalbung; „alte Bio-Herden“: 0,5 % vs. konventionelle Betriebe: 2,1 %) (BENNEDSGAARD et al., 2003).

GRUBER et al. (2001) wiesen in einer 11 Jahre andauernden Untersuchung zwischen je sieben ökologisch (Gruppe „BE“) und sieben konventionell (Gruppe „KE“) gehaltenen Kühen in einem Grünland-Versuchsbetrieb in Österreich eine numerische, wenn auch nicht statistisch signifikante Abweichung bei den

untersuchten Gesundheitsparametern „Behandlungen durch Tierarzt“ und „Abgangsursachen“ nach. So hatte die Gruppe BE 5,7 Tierarztbehandlungen pro Laktation gegenüber 4,8 in Gruppe KE sowie 28 % Abgänge je Laktation gegenüber 23 % (GRUBER et al., 2001).

WEILER (2014) stellte in seiner Dissertation zum Klauenzustand bayerischer Milchkühe zum Zeitpunkt der Schlachtung eine signifikant bessere Klauengesundheit von Ökomilchkühen gegenüber konventionellen Kühen fest. Von den 120 untersuchten Kühen stammten 38 (32 %) aus ökologischer Haltung. Deren Klauenpflegezustand war signifikant besser als der von Tieren aus konventioneller Haltung (55,3 % gegenüber 41,5 % „gut“, 44,7 % gegenüber 29,3 % „mäßig“ und 0,0 % gegenüber 29,3 % „schlecht“). Auch Klauenrehe und Rusterholzsches Sohlengeschwür traten deutlich seltener auf, dagegen war Ballenhornfäule bei den Ökotieren etwas häufiger zu finden. Auch die Abgangsursache „Erkrankungen der Klauen und Gliedmaßen“ war bei den ökologischen Tieren mit 2,8 % signifikant geringer als bei konventionellen Tieren mit 26,9 %. Ursachen hierfür könnten laut WEILER der bessere Klauenpflegezustand, der häufigere Weidegang, die Herkunft aus tendenziell kleineren Herden und die damit einhergehende bessere Beobachtung von Lahmheiten darstellen (WEILER, 2014).

2.3. Herdenfruchtbarkeit

WINCKLER und STEINBACH (1991) verglichen acht Öko-Betriebe in Hessen mit acht konventionellen Betrieben auf vergleichbaren Standorten und erhoben dabei unter anderem sämtliche Bedeckungsdaten und Fertilitätsparameter zwischen Juni 1988 und Juni 1999. Dabei zeigten die ökologischen Betriebe tendenziell bessere Fruchtbarkeitswerte als die konventionell geführten. So lagen Zwischenkalbezeit (ZKZ), Verzögerungszeit, Besamungsindex (BI) und Erstbesamungserfolg bei den Öko-Betrieben numerisch besser als in den konventionellen Betrieben. Dabei war allerdings nur der Unterschied im BI mit 1,54 gegenüber 1,81 signifikant. Auch die durchschnittlichen Tierarztkosten lagen mit 40 DM/Kuh/Jahr in den ökologischen Betrieben deutlich unter denen in den konventionellen Betrieben mit 82 DM/Kuh/Jahr (WINCKLER & STEINBACH, 1991).

Bei der unter Punkt 2.1 erwähnten experimentellen 11-jährigen Vergleichsstudie

von GRUBER et al. (2001) zwischen je sieben ökologisch und sieben konventionell gehaltenen Kühen zeigten die biologisch gehaltenen Kühe z.T. signifikant schlechtere Fruchtbarkeitswerte. So lagen z.B. der BI bei 2,3 für ökologisch gehaltene Kühe gegenüber 1,9 für die konventionell gehaltenen Tiere und die Non Return Rate (NNR) bei 29 % bzw. 48 %. Die Autoren betonen aber die große Streuung zwischen den Einzeltierwerten und die geringe Stichprobenzahl (GRUBER et al., 2001).

Bei der Untersuchung von BENNEDSGAARD et al. (2003) (s. Punkt 2.2.) wurde auch die Behandlungshäufigkeit von Nachgeburtsverhaltungen untersucht. Dabei zeigte sich, dass die Öko-Betriebe im gesamten untersuchten Zeitraum signifikant weniger tierärztliche Behandlungen für Nachgeburtsverhaltungen benötigten. So lag der Anteil der Geburten mit Nachgeburtsverhaltungen zum Beispiel im Jahr 2001 bei 6,2 % in Öko-Betrieben, in konventionellen Betrieben waren es 10,7 % (BENNEDSGAARD et al., 2003).

3. Methoden zur Beurteilung der Milchviehgesundheit und – fruchtbarkeit auf Betriebsebene

3.1. Leistungsdatenanalyse

Das Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V. (LKV) ist ein Zusammenschluss von 27 verschiedenen Erzeugerringen (darunter 14 Milcherzeugerringe) in Bayern. Er erhebt und verarbeitet Daten aller LKV-Mitglieder.

Das LKV ist Mitglied und Partner des Milchprüfrings Bayern e.V. (MPR). Dieser führt im Auftrag des LKV die monatliche Milchleistungsprüfung (MLP) durch. Mehr als 80 % aller bayerischen Milchkühe nehmen an der Milchleistungsprüfung teil (LKV, 2013). Von diesen werden elf Mal im Jahr die Tagesmilchmenge bestimmt und Proben des Gesamtgemelks auf die Milchinhaltsstoffe Fett, Eiweiß, Harnstoff sowie Laktose und den Gehalt somatischer Zellen (Zellzahl, ZZ) untersucht. Jedes Jahr werden zwei umfangreiche Jahresberichte zu den gesammelten Daten herausgegeben. Zusätzlich werden weitere Auswertungen zu speziellen wissenschaftlichen Fragestellungen erstellt (LKV, 2015).

Auch in Forschungsarbeiten im Bereich ÖL wird regelmäßig auf diese Daten aus der Milchleistungsprüfung zurückgegriffen (z.B. IVEMEYER, 2003; MÜLLER &

SAUERWEIN, 2005; BREER et al., 2006; KRÖMKER & VOLLING, 2013), da sie die Möglichkeit bieten, Durchschnittswerte einer großen Menge von Betrieben zu erfassen und im zeitlichen Verlauf auszuwerten.

Die Studie von BREER et al. (2006) stützte sich hauptsächlich auf die Daten der MLP Auswertung in Rheinland und Westfalen (s.o.). Dabei halten die Autoren die Leistungsdatenanalyse für ein geeignetes Instrument zur Trendbewertung, beispielsweise zum Vergleich ökologischer und konventioneller Betriebe. Allerdings sei eine aussagekräftige statistische Analyse wegen fehlender Datenparameter oft nicht möglich (BREER et al., 2006).

3.2. Fragebogenstudie

Die Fragebogenerhebung ist eine einfache und praktikable Methode, um an detaillierte, beschreibende Einzelbetriebsdaten zu gelangen. Diese können sowohl subjektiver (Eigeneinschätzung) als auch objektiver (Betriebszahlen) Natur sein. O'TOOLE et al. (1986) verglichen persönliches Interview, telefonisches Interview und Fragebogenerhebung auf Kosten und Datenqualität. Die Autoren stellten fest, dass die Fragebogenerhebung die geringsten Kosten verursachte und die höchste Rücklaufquote erzielte. Nachteile sahen sie in der leicht verminderten Datenqualität (z.B. unvollständig oder falsch ausgefüllte Fragebögen) und der fehlenden Möglichkeit, Unklarheiten durch Nachfragen zu klären (O'TOOLE et al., 1986). DILLMAN (1991) betont ebenfalls die Kosteneffektivität der Fragebogenuntersuchung und die Wichtigkeit des persönlichen Anschreibens bei der Fragebogenversendung.

In der ÖL-Forschung wurden Fragebögen bisher häufig für sozio-ökonomische Fragestellungen eingesetzt. Dabei werden u.a. Erzeuger, Verbraucher oder Experten zu ihrer Meinung über Produkte oder die Marktentwicklung befragt (URBATZKA et al., 2011; PFLEGING et al., 2014; SIMON et al., 2014).

Der Fragebogen, der als Datengrundlage der Studie von BRINKMANN und MARCH (2011) (s.o.) diente, wurde an 1.650 Betriebe verschickt. Von diesen antworteten 275 (17 %). Die Fragen in diesem Bogen zielten auf „allgemeine Angaben bezüglich Betrieb und Milchviehhaltung (z. B. Herdengröße, Rasse, Milchleistung, Stallsystem), Aspekte des (präventiven) Tiergesundheitsmanagements, (z. B. Fütterungs- und Rationskontrolle, Bestandsbetreuung etc.) und Einschätzung hinsichtlich Defizite bzw. besonderem Beratungsbedarf im

eigenen Bestand bzgl. Tiergesundheit“ ab (BRINKMANN & MARCH, 2011). Die Rückläufe bildeten die Grundlage der folgenden Bestandserhebungen, aus ihnen wurden die besuchten Betriebe systematisch ausgewählt (BRINKMANN & MARCH, 2011).

HÖRNING et al. (2003a) führten eine Fragebogenuntersuchung bei 287 süddeutschen Bio-Betrieben zu Entwicklungstendenzen in der Tierhaltung (Milchkühe, Mutterkühe, Mastrinder, Mastschweine, Sauen, Schafe, Ziegen und Legehennen) durch. Aufgrund der Antworten kommen sie zu dem verallgemeinernden Schluss, dass sich „im ökologischen Landbau ein ähnlicher Strukturwandel wie in der konventionellen Landwirtschaft vollzieht (Wachstum und Spezialisierung)“ (HÖRNING et al., 2003a).

3.3. Datenerhebung auf Betriebsebene

Die intensivste aber auch zeitaufwändigste Form der Datenerfassung ist die Erhebung von Betriebs- und Einzeltierdaten vor Ort auf den landwirtschaftlichen Betrieben. Hierbei werden häufig die unter 3.1. und 3.2. genannten Instrumente der Leistungsdatenanalyse und des Fragebogens mit weiteren Untersuchungen, z.T. auf Einzeltierebene, kombiniert um eine breitere Datengrundlage zu erhalten. Eine Auswertung von auf dem Betrieb bereits vorhandenen Daten (Stallbuch, Tierarztrechnungen etc.) ist außerdem möglich.

Aufgrund der zeitaufwändigen Datenerhebung und der Fülle an potentiell erhebbarer Daten auf den Betrieben müssen die Betriebsbesuche gut vorbereitet und die Erhebungsbögen dem Untersuchungsziel angepasst werden.

So lag der Fokus der Studie von MARCH et al. (2008) auf der Lahmheitssituation auf 43 ökologischen Milchviehbetrieben. Ziel war ein Managementkonzept zur Verbesserung der Gliedmaßengesundheit, Vergleiche mit konventionellen Betrieben wurden dabei nicht vorgenommen. Daher wurden bei der ersten Datenerhebung Erhebungsprotokolle verwendet, die auf tierbezogene Parameter mit Einfluss auf die Gliedmaßengesundheit fokussiert waren (u.a. Gelenkschäden, Körperkondition, Gangbild etc.). Weitere Werkzeuge waren die Auswertung von Behandlungsaufzeichnungen (Tierarzt, Klauenpfleger) und ein Fragebogen (MARCH et al., 2008).

In den Interventionsstudien von BARTH et al. (2011) sowie BRINKMANN und MARCH (2011) (s. unter 2.2.) wurden neben Gesundheitsparametern aus den

tierärztlichen Behandlungsdaten (Stallbücher) und Daten der MLP auch eigene, im Stall erhobene Einzeltierbewertungen zur Evaluierung der Ist-Situation herangezogen. Beurteilt wurden dabei unter anderem die Körperkondition und die Tierverschmutzung (BARTH et al., 2011; BRINKMANN & MARCH, 2011).

III. MATERIAL UND METHODEN

1. Methodisches Konzept der Arbeit

Ziel der Untersuchungen war es, Zugriff auf Daten auf verschiedenen Ebenen zu erhalten, um Vergleiche zwischen konventioneller gegenüber ökologischer Bewirtschaftung von Milchviehbetrieben sowie Vergleiche innerhalb der ökologischen Milchviehwirtschaft Bayerns, auch auf Einzelbetriebsebene durchführen zu können. Der Abgleich der Ergebnisse verschiedener Erfassungsebenen erlaubt zudem Plausibilitätsbewertungen. Dazu wurde die Untersuchung in drei Ebenen durchgeführt:

1. Auswertung von LKV-Daten
2. Fragebogenuntersuchung
3. Betriebsbesuche

Somit ergeben sich Möglichkeiten der globalen Vergleiche (LKV-Daten) und der breiten Datenerfassung in der ökologischen Milchviehwirtschaft Bayerns (Fragebogenstudie) ebenso wie ein detaillierter Einblick in einzelne Betriebsstrukturen (Betriebsbesuche).

Die statistische Datenauswertung aller drei Ebenen erfolgte mit den Programmen SPSS sowie MS Excel (siehe Materialliste Anhang 1). Die Daten wurden anhand Boxplots visuell auf Normalverteilung geprüft. Nachdem die Daten nicht normalverteilt waren, wurden bei den Auswertungen der Fragebogenrückläufe (FB) und der besuchten Betriebe (BB) jeweils der Median (m) und die Quartile berechnet und nichtparametrische Tests benutzt. Da die Daten des LKV-Berichtes als Mittelwerte (MW), Minimalwert (Min), Maximalwert (Max) und Standardabweichung (SD) vorlagen, wurden an dieser Stelle diese Werte einander tabellarisch gegenüber gestellt. Weitere Auswertungsverfahren sind bei den Ebenen, in denen diese angewandt wurden, näher beschrieben.

2. LKV-Datenanalyse

2.1. Datengrundlage und ausgewählte Parameter

Für die Auswertung der LKV-Daten wurden die Angaben aus dem Jahresbericht 2013 des LKV herangezogen, der die Situation im Wirtschaftsjahr zwischen

1.10.2012 und 30.9.2013 darstellt (LKV, 2013). Dieser Zeitraum wurde gewählt, da er am besten mit den in der Fragebogenuntersuchung erhobenen Daten übereinstimmt. Als Datengrundlage dienten dabei die Angaben des LKV-Berichts 2013 zur Leistung der ökologisch wirtschaftenden Betriebe in Bayern nach Verbandsmitgliedschaft (LKV, 2013). Die dort aufgeschlüsselten Verbände sind die vier größten bayerischen Bioanbauverbände BIOLAND, DEMETER, NATURLAND und BIOKREIS OSTBAYERN (BIOKREIS). Des Weiteren werden dort Betriebe ohne Verbandsmitgliedschaft (EU-BIO) aufgelistet.

Die dort angegebenen Parameter sind:

- Bio-Betriebe: Anzahl der Betriebe je Verband (N)
- Anzahl Kühe: Durchschnittliche Anzahl Kühe pro Betrieb (N)
- Milchleistung: Durchschnittliche Jahresherdenmilchleistung pro Kuh (kg Milch / Jahr)
- Anteil Fett: Durchschnittlicher Anteil Fett in der Milch (%)
- Menge Eiweiß: Durchschnittlicher Anteil Eiweiß in der Milch (%)
- Abgangsrate (AR): Durchschnittlicher Anteil Kühe pro Jahr, die den Betrieb verlassen (%)
- Alter der Tiere (Alter): Durchschnittsalter der Herde zum Stichtag 30.9. (Jahre)
- Nutzungsdauer (ND): Durchschnittliche Dauer der Nutzung zwischen Erstkalbung und Abgang (Tage)
- Zellzahl (ZZ): Durchschnittliche Anzahl somatischer Zellen in der Tankmilch (x1.000/ml)
- Rastzeit (RZ): Durchschnittliche Zeit zwischen Kalbung und Erstbelegung (Tage)
- Non-Return-Rate (NRR90): Anteil Kühe, die 90 Tage nach der Erstbesamung nicht wieder besamt werden (%)
- Zwischenkalbezeit (ZKZ): Durchschnittliche Zeit zwischen zwei Kalbungen (Tage)
- Fett-Eiweiß-Quotient: Durchschnittlicher Quotient aus Anteil Fett (s.o.) geteilt durch Anteil Eiweiß (s.o.)

Aus diesen Parametern wurden die Anzahl der Kühe und die Milchleistung als Betriebsfaktoren zur Auswertung ausgewählt. AR, Alter, ND sowie ZZ wurden zur Beschreibung der Herdengesundheit herangezogen. RZ, NRR sowie ZKZ

dienten als Indikatoren für die Herdenfruchtbarkeit.

Vergleichbare Daten zu allen LKV-Betrieben (LKV-Gesamt) wurden aus demselben Bericht extrahiert und dienten als Vergleichsgruppe. Diese Daten der (hauptsächlich konventionellen) LKV-Gesamt-Betriebe und der einzelnen ökologischen Erzeugerverbände wurden auf Nachfrage beim LKV um die Angaben zu allen Bio-Betrieben („LKV-Öko“) sowie den Kennzahlen Min, Max und SD ergänzt (LKV, 2014).

Außerdem wurden die Daten zu den Abgangsursachen im Vergleich zwischen ökologischen und konventionellen Betrieben abgefragt (LKV, 2014). Diese Angaben wurden bereits um Abgänge zu Zucht und Abgangsbetriebe bereinigt. Das heißt, dass diese nicht in die Auswertung mit aufgenommen wurden, da sie das Bild der am häufigsten zum Abgang der Tiere führenden Erkrankungen verfälschen könnten.

2.2. Datenverarbeitung und Statistik

Die Mittelwerte der o.g. Parameter wurden einander tabellarisch gegenüber gestellt, um einen Vergleich zwischen den verschiedenen ökologischen Anbauverbänden mit den Zahlen zu „LKV-Öko“ und „LKV-Gesamt“ (= ökologische und konventionelle LKV-Betriebe) zu ziehen.

Die Abgangsursachen von 309.793 ökologischen und konventionellen Kühen wurden ebenfalls in einer Vergleichstabelle zusammengestellt.

Außerdem dienten die Parameter Herdengröße, Milchleistung, ZKZ, AR, Alter und ZZ zum Vergleich der drei Datenebenen untereinander. Diese zeigten eine gute Übersicht über die Betriebsstruktur der Betriebe aller drei Vergleichsgruppen.

3. Fragebogenuntersuchung

Im Sommer 2013 wurde eine Fragebogenuntersuchung durchgeführt, die sich an alle bayerischen Bio-Milchviehhalter richtete. Der Fragebogen wurde im Programm „Questor Pro“ (siehe Materialliste Anhang 1) erstellt und auf drei Testbetrieben (zwei ökologischen und einem konventionellen), die nicht an der Studie teilnahmen, evaluiert. Als Ergebnis dieser Evaluation wurde die Anordnung der Fragen noch einmal geringfügig geändert; einige Fragen wurden

außerdem zum besseren Verständnis umformuliert.

3.1. Fragebogenformat

Der verwendete Fragebogen befindet sich in Anhang 2. Nach der Verbandszugehörigkeit und deren Dauer wurden am Anfang des Fragebogens Betriebsdaten und Abgangsursachen abgefragt, die der Landwirt aus dem aktuellen LKV-Bericht entnehmen sollte. Der zweite Teil bestand aus Fragen zu Haltung, Aufstallung und Management (Weidegang, Brunstbeobachtung, Besamung, Geburtshilfe) der Tiere. Im dritten Teil folgten Fragen, mit deren Beantwortung die Landwirte die Herdengesundheit und –fruchtbarkeit ihres Betriebes anhand einer sechsstufigen Skala subjektiv einschätzen sollten. Zum Schluss wurde noch die Einstellung gegenüber dem Einsatz von Naturheilverfahren und der eigenen Erfahrung hiermit abgefragt. Ein Freitextfeld am Ende ließ den Landwirten weiteren Raum für Anmerkungen.

3.2. Werbung, Verteilung und Rücklauf

Der Fragebogen wurde mit einem Flyer beworben, welcher von den Leistungsoberprüfern (LOPs) des LKV im Vorfeld der Fragebogenaktion auf den Betrieben verteilt wurde. Zeitgleich warben die Anbauverbände NATURLAND, BIOLAND, DEMETER und BLOKREIS in verschiedenen Verbandsmedien (z.B. Email-Newsletter), bei ihren Mitgliedern um Unterstützung.

Im April 2013 wurden der LKV-Zentrale in München 500 Fragebögen für die Verteilung an ihre ökologisch wirtschaftenden Mitglieder übergeben; 180 Stück wurden direkt an diverse Regionalstellen des LKV verschickt. Einzelne Regionalstellen meldeten dennoch, zu wenige Fragebögen für die Anzahl von ihnen betreuter Bio-Betriebe erhalten zu haben und druckten den Bogen selbstständig nach. Dadurch erhöhte sich die Anzahl der Fragebögen, die sich im Umlauf befanden, auf etwa 800 Stück.

Der Rücklauf der Fragebögen erfolgte bis Dezember 2013. Insgesamt kamen 164 Fragebögen zurück. Davon wurden 29 per Post und 10 per Fax an die Klinik für Wiederkäuer mit Ambulanz und Bestandsbetreuung (KfW) geschickt. 122 wurden den LOPs ausgehändigt und in der LKV-Zentrale gesammelt und drei wurden als E-Mail-Anhang an den Verfasser gesendet. Dies entspricht einem Rücklauf von 20,5 % der ausgegebenen Bögen (bei 800 angenommenen Bögen im Umlauf) bzw. einer Stichprobe von 13,9 % aller 1.177 bayerischen Bio-Milchviehbetriebe

im LKV.

Von diesen Bögen waren einige nur teilweise auswertbar, weil einzelne Fragen unvollständig oder nicht ausgefüllt wurden. Somit ergibt sich je nach Fragestellung eine unterschiedliche Erhebungsgesamtheit (N), die jeweils bei der entsprechenden Auswertung angegeben ist.

3.3. Datenauswertung

Über das Programm QuestorPro (siehe Materialliste Anhang 1) konnten 124 (88 %) der Fragebögen direkt in den PC eingelesen werden. Fragebogenauswertungen von Betrieben, die nicht eingelesen werden konnten, wurden über eine Online-Maske manuell in die Questor-Datenbank eingetragen (N = 20). Diese entsprachen nicht dem notwendigen Format oder waren schwer lesbar. Das Programm erzeugte als Ausgabedatei ein MS Excel-Arbeitsblatt (.xlsx), welches sowohl durch MS Excel, als auch SPSS ausgewertet werden konnte. Als generelles Signifikanzniveau wurde $p < 0,05$ gewählt.

Die Antworten auf Fragen zur subjektiven Selbsteinschätzung der Betriebe und zum Management wurden deskriptiv ausgewertet. Da alle Daten nicht normalverteilt vorlagen, wurden zur Beschreibung der Median und die beiden Quartile verwendet.

Ein besonderer Fokus wurde auf die Verteilung der Herdengröße und der Milchleistung gelegt. Die 164 Betriebe wurden nach Anzahl der Kühe in vier gleich große Gruppen (K1 - K4) mit je 41 Betrieben aufgeteilt. Dabei wurden die Betriebe aufsteigend nach der Anzahl der gehaltenen Kühe gruppiert. K1 repräsentiert somit die 25 % kleinsten Betriebe, K2 die zweitkleinsten, K3 die zweitgrößten und K4 die 25 % größten Betriebe. Diese vier Gruppen wurden bezüglich der Milchleistung, Anzahl Kälber, Anzahl Futtertage, Anzahl Melktage, Lebensleistung (LL), Erstkalbealter (EKA), Abgangsrate (AR) und dem Durchschnittsalter der Kühe vergleichend analysiert. Ebenso wurden die Abgangsursachen der Betriebe der vier Gruppen verglichen. Mittels Kruskal-Wallis-Test wurden die vier Gruppen auf signifikante Unterschiede getestet. Bei einem $p < 0,05$ wurden die Gruppen jeweils untereinander mittels Mann-Whitney-U-Test verglichen. Das angepasste Signifikanzniveau wurde in diesen Auswertungen nach der Bonferroni-Korrektur als $p < 0,05/(\text{Anzahl der Gruppenvergleiche})$ festgelegt. Die Darstellung erfolgte mittels Boxplots.

Die Verteilung der Milchleistungsgruppen erfolgte analog. Hier wurden die Betriebe ebenfalls in vier Gruppen (M1 - M4) aufgeteilt, die jeweils 25 % der Betriebe, aufsteigend gruppiert nach ihrer Milchleistung, darstellten. Die Auswertung, graphische Darstellung und statistische Prüfung erfolgte wie oben bei der Gruppierung nach Herdengröße beschrieben.

4. Betriebsbesuche

4.1. Auswahl der Betriebe und Vorgespräche

Dem Fragebogen war eine Anfrage zur Teilnahme an eventuell nachfolgenden Betriebsbesuchen beigelegt (Anhang 3). Auf diesem wurde auch der Ablauf der Betriebsbesuche erläutert. Insgesamt haben 81 der 164 Landwirte (49 %), die den Fragebogen ausgefüllt hatten, ihre Bereitschaft zur Teilnahme an den Betriebsbesuchen bekundet.

Zunächst wurde festgelegt, dass aufgrund der zu erwartenden Arbeitszeit pro Betrieb und der Projektlaufzeit maximal 22 Betriebe untersucht werden konnten. Die 81 Betriebe wurden den sieben bayerischen Regierungsbezirken zugeordnet; parallel dazu wurde die prozentuale Verteilung der bayerischen Bio-Betriebe auf die Regierungsbezirke ermittelt. Diese prozentuale Verteilung wurde anschließend genutzt, um die endgültige Anzahl zu besuchender Betriebe je Regierungsbezirk (RBz.) festzulegen (Tab. 1). Diese Betriebe wurden von einer neutralen Person ausgelost.

Voraussetzungen zur Teilnahme war eine LKV-Mitgliedschaft mit mindestens drei Milchleistungsprüfungen vor Projektbeginn und das Wirtschaften nach ökologischen Richtlinien (VO (EG) 889/2008) über den gesamten Projektzeitraum hinweg. Eine Mindestbestandsgröße wurde nicht festgelegt, um die gesamte Bandbreite an Öko-Milchviehbetrieben in Bayern abbilden zu können. Aus gleichem Grund wurde auch keine Minstdauer der ökologischen Betriebsführung vorausgesetzt.

Tab. 1: Verteilung der bayerischen Milchviehbetriebe nach Regierungsbezirken und resultierende Anzahl besuchter Betriebe

RBz.	N Gesamt	Anteil %	N BB
Oberbayern	604	48	10
Schwaben	437	35	8
Oberpfalz	67	5	1
Mittelfranken	48	4	1
Niederbayern	42	3	1
Oberfranken	42	3	1
Unterfranken	22	2	0
Summe	1.262	100 %	22

RBz. = Regierungsbezirk, N Gesamt = Gesamtzahl Biomilchviehbetriebe im entspr. RBz.; Anteil % = Anteil der Bayerischen Öko-Betriebe, die in diesem RBz. beheimatet sind; N BB = Anzahl resultierender besuchter Betriebe im entspr. RBz.

Die 22 ausgewählten Betriebe wurden angeschrieben. Von zwei Betriebsleitern kam keine Rückmeldung, weitere zwei Landwirte nahmen ihr Teilnahmeeinverständnis zurück. Zwei Betriebe mussten wegen Nichterfüllung der o.g. Vorraussetzungen abgelehnt werden. Beide waren unsicher, ob sie zu Projektende noch ökologisch wirtschaften würden. Insgesamt sechs Ersatzbetriebe wurden ebenso von einer neutralen Person denselben Regierungsbezirken zugewiesen, in denen auch die ausgeschiedenen Betriebe lagen.

Beim Vorgespräch mit den Betriebsleitern wurde ein separater Fragebogen verwendet, der sich an dem Fragebogen des ersten Untersuchungsabschnitts orientierte (Anhang 4). Außerdem wurden durch den Betriebsleiter eine Einverständniserklärung zur LKV-Daten-Abfrage und eine Datenschutzvereinbarung unterzeichnet.

4.2. Vorbereitung der Betriebsbesuche

Bereits mehrere Monate vor den geplanten Betriebsbesuchen wurde das Untersuchungsprotokoll auf einem ökologischen Betrieb, der nicht an der Studie teilnahm, sowie auf zwei konventionellen Betrieben getestet und z.T. angepasst.

So wurde vor allem die Reihenfolge der Untersuchungen und das Layout des Protokolls verändert. Bei diesen Testbesuchen wurde außerdem die Anwendung und Auswertung der eingesetzten Scoresysteme in großen Herden trainiert.

Im Vorfeld der Betriebsbesuche wurden alle Betriebsleiter telefonisch kontaktiert und eine kurze Vorabfrage der Hofsituation durchgeführt. So wurden neben weiteren Kontaktdaten die Hauptrasse und die Anzahl der Kühe, das Besamungsmanagement (Künstliche Besamung oder Natursprung) und die Dauer der ökologischen Wirtschaftsweise abgefragt. Ein Termin für den Bestandsbesuch wurde ebenfalls festgelegt. Der entsprechende Hoftierarzt (HTA) wurde kontaktiert und über die Untersuchungen informiert.

4.3. Durchführung der Betriebsbesuche

Alle Betriebe wurden im Abstand von mindestens sechs Monaten zweimal besucht. Der Erstbesuch fand jeweils zwischen Anfang September 2013 und Mitte Dezember 2013 statt. Es waren immer derselbe Untersucher sowie ein bis drei Hilfspersonen beteiligt. Je nach Zeitplan der Landwirte wurde bei den meisten Betrieben zunächst der Fragebogen zur Betriebssituation bearbeitet. In wenigen Ausnahmen wurde aus betriebsorganisatorischen Gründen von diesem Schema abgewichen und zuerst die Tierbeurteilung im Stall durchgeführt. Bei dem fragebogengestützten Gespräch wurden Daten zum Betriebsmanagement, der Tierhaltung und -fütterung sowie die Eigeneinschätzung der Landwirte zur Herdengesundheit und -fruchtbarkeit in ihren Betrieben abgefragt (Anhang 4).

Im Anschluss an die Besprechung, die zumeist im Wohnhaus der Landwirte stattfand, wurde die Situation im Kuhstall untersucht und die nachfolgend aufgeführten Parameter mittels Scores dokumentiert (4.3.1. ff.). Parallel wurden Harn-, Blut- und Kotproben gezogen (4.3.5.). Alle Daten wurden im Stall in vorbereitete Erhebungsbögen eingetragen und nach Rückkehr am PC in MS Excel-Tabellen übertragen.

Der Beobachtungszeitraum (Zeitraum von Erst- bis Nachbesuch) lag durchschnittlich bei 215 (Min. 187; Max. 277) Tagen. Der betriebspezifische Projektzeitraum wurde bei der Berechnung der Krankheitsinzidenzen berücksichtigt.

Bis auf das Abarbeiten des Fragebogens, was nicht wiederholt wurde, orientierte sich der Nachbesuch vollständig am Erstbesuch auf den Betrieben. Alle tier-

bezogenen Scores wurden erneut erhoben, außerdem wurden erneut Harn-, Blut- und Kotproben entnommen und analog der ersten Untersuchung ausgewertet.

4.3.1. Stall-Standing-Index

Der Stall-Standing-Index (SSI) bezeichnet das Verhältnis der Tiere, die mit einem oder mehreren Gliedmaßen in den Boxen stehen zu allen Tieren, die die Boxen berühren mal einhundert. Nach COOK et al. (2005) ist dieser Wert am besten geeignet, um eine erhöhte mittlere Stehzeit der Tiere anzuzeigen und sollte einen Wert von 20 nicht überschreiten. Dabei wird ein zeitlicher Abstand von drei Stunden zum letzten Melken empfohlen.

Der SSI wurde zumeist als erster Parameter im Stall erhoben, sofern es sich bei Betreten des Stalls um eine Stallruhezeit mit ausreichend Abstand zum letzten Melken (min. 3h) handelte. In einzelnen Fällen musste daher von diesem Schema abgewichen werden. In solchen Betrieben wurde die Fragebogenbearbeitung nach den Stallbegehungen durchgeführt und der SSI später erhoben, wenn die Tiere mindestens zwei Stunden kein frisches Futter vorgelegt bekommen hatten oder anderweitig im Komfortverhalten gestört wurden.

4.3.2. Körperkondition

Bei allen laktierenden und trockenstehenden Kühen sowie bei den anwesenden trächtigen Färsen wurde die Körperkondition (Body condition score, BCS) beurteilt. Dabei wurde die 5-stufige BCS-Tabelle nach EDMONSON et al. (1989) eingesetzt, welche anhand von acht ausgewählten Regionen am Tierkörper die Körperkondition und damit den Ernährungszustand der Rinder einteilt (Anhang 5). In Einzelfällen wurden Färsen auf weiter entfernt liegenden Weiden nicht beurteilt. Dieser Score wurde ursprünglich für Holstein-Kühe entwickelt, ist nach SCHÄFERS (2000) aber auch gut für Rinder der Rasse Fleckvieh geeignet.

Die optimale Körperkondition hängt von der Rasse und dem Laktationsstadium der Einzeltiere ab. Aus diesem Grund wurden die Werte der Tiere einer Herde in eine Laktationskurve eingetragen, in welcher rassesspezifische Grenzwerte eingezeichnet sind (Abb. 1). Zur Auswertung kamen die Anzahl und der Anteil der Tiere die überhalb und unterhalb dieser Optimalkurve lagen.

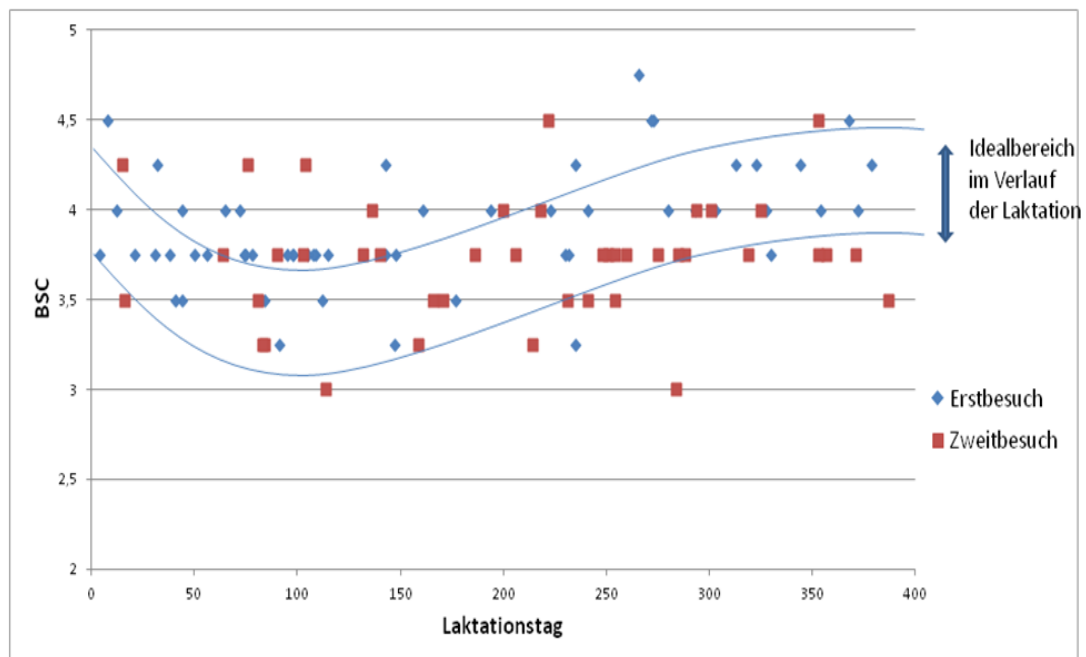


Abb. 1: Beispiel für die Verteilung der BCS-Werte einer Herde

x-Achse: Anzahl Tage seit letzter Kalbung; y-Achse: BCS-Score der Kühe; jeder Punkt der Punktwolke stellt ein Tier in der Herde dar

Tab. 2: Grenzwerte des Optimalbereichs der Körperkonditionsbeurteilung

Rasse	Maximaler BCS-Wert zur Kalbung:	Minimaler BCS-Wert in der Hochlaktation:
Schwarzbunte Kühe /Holstein-Friesen	3,75	2,50
Braunvieh	4,00	3,25
Fleckvieh	4,25	3,00

(METZNER et al., 1993; MANSFELD et al., 2000)

Als Grenzwerte für Über- bzw. Unterkonditionierung wurden für die verschiedenen Rassen die in Tab. 2 angegebenen Werte genutzt.

4.3.3. Sprunggelenksbonitur

Das Schema der Sprunggelenksbonitur (SGB) dieser Studie richtet sich nach dem der Deutschen Landwirtschaftliche Gesellschaft (DLG) bzw. dem des Bundesamts für Landwirtschaft (BLW) in der Schweiz.

Die DLG beurteilt für die Auszeichnung „DLG Signum Test“ unter anderem die

Qualität neuer Liegeflächenbeläge nach diesem Scoresystem (REUBOLD, 2013), bei dem eine Reihe von prominenten Knochenpunkten an den Tieren bewertet werden. Der DLG Signum Test gehört zu den offiziellen Gebrauchswertprüfungen, denen verschiedene landwirtschaftlich genutzte Produkte, vor allem Stalleinrichtung, unterzogen werden (DLG, 2015).

Für den BTS-Test (besonders tierfreundliche Stallsysteme) des BLW in der Schweiz werden, abweichend vom Prüfprogramm der DLG, nur die Sprunggelenke untersucht und gemäß dem BTS-Programm bewertet (REUBOLD, 2013; ZBINDEN, 2013). Dieser Fokus auf die Sprunggelenke verbessert die Durchführbarkeit im Stall unter Praxisbedingungen und wird daher auch vom Bundesverband praktizierender Tierärzte (bpt) für den Einsatz bei der integrierten tierärztlichen Bestandsbetreuung (ITB) empfohlen (BPT, 2011). Aus diesem Grund wurde auch in der vorliegenden Arbeit analog dem BTS-Test der Fokus auf die Sprunggelenke gelegt.

Der Score reicht von 0 bis 7, wobei ein Wert von „0“ „ohne Veränderungen“ bedeutet; neben der Größe und Tiefe einer Veränderung wird außerdem die Schadensqualität beurteilt. Das im Stall verwendete Beurteilungsblatt mit den verwendeten Score-Punkten befindet sich in Anhang 6.

Die DLG benutzt in ihrem Prüfschema folgende Zuteilung:

- Stallsysteme, in denen über 95 % der bonierten Stellen aller überprüften Tiere keinen pathologischen Befund aufweisen, werden mit „++“ ausgezeichnet.
- Sind 86 - 95 % der bonierten Stellen ohne besonderen Befund (o.b.B.), bekommt das Stallsystem die Note „+“.
- Wenn 76 - 85 % der bonierten Stellen o.b.B. sind, gibt es das Siegel „0“.
- Bei 66 - 75 % der bonierten Stellen o.b.B. wird „-“ vergeben.
- Sind weniger als 65 % der bonierten Stellen o.b.B. gibt es kein DLG-Prüfzeichen.

Dieses Bewertungssystem wurde für die vorliegende Arbeit adaptiert und die Betriebe innerhalb der gleichen Grenzwerte beurteilt. Um einen aussagekräftigen Wert für die Verletzungshäufigkeit von Tarsalgelenken im Kuhstallabteil zu bekommen, wurde die SGB an allen Kühen und Färsen, die sich im Milchviehabteil des Stalls befanden, durchgeführt. Hierdurch fielen sowohl die

Trockensteher als auch Kalbinnen, die sich in einem eigenen Stallabteil befanden, heraus. Daraus resultiert die unterschiedliche Gesamtzahl an bewerteten Tieren zwischen BCS, SGB und HygS (siehe 4.3.2. und 4.3.4).

4.3.4. Hygienescore

Der Hygiene Score (HygS) wurde nach der Methode nach COOK (2002) durchgeführt (Anhang 7). Dieser bewertet die drei Regionen „Euter“, „Beine“ und „Flanke“ nach einem jeweils vier-stufigen Bewertungsschema.

Auf Einzeltierebene wurde der Anteil der Tiere mit den einzelnen Score-Noten grafisch dargestellt. Für die Beurteilung im Herdenvergleich wurden die Tiere bzw. die Körperregionen, die einen Score 3 (stark verschmutzt) oder 4 (sehr stark verschmutzt) erhielten, zusammengelegt und der Anteil dieser verschmutzten Tiere zwischen den Betrieben verglichen.

Auch der HygS wurde bei allen Kühen und Färsen, die sich im Stallabteil der Kühe befanden, durchgeführt, um die Tierverschmutzung speziell in diesem wichtigsten Stallabteil zu beurteilen. Daraus resultieren ebenfalls von der BCS-Beurteilung abweichende Fallzahlen (vgl. SGB unter III.4.3.3.).

4.3.5. Probenentnahme und -auswertung

Während der Betriebsbesuche wurden von einer Bestandsstichprobe (zur Stichprobengröße siehe unten) Kot-, Harn- und Blutproben genommen. Alle Proben wurden nach der Entnahme in eine Styroporbox verbracht und darin zurück zur Klinik für Wiederkäuer mit Ambulanz und Bestandsbetreuung der LMU München (KfW) transportiert. Dort wurden sie bis zur Untersuchung (max. 12h nach Entnahme) gekühlt gelagert. Alle zur Gewinnung und Auswertung der Proben verwendeten Materialien sind in der Materialliste in Anhang 1 aufgelistet.

4.3.5.1. Harnproben

Zur Bestimmung der Natriumversorgung der Herde wurden Harnproben gewonnen. Zum Auffangen von spontan abgesetztem Harn wurden sterile Einmalbehälter mit Schraubverschluss verwendet. Diese waren als Sammelharnproben angelegt: Der Harn von mindestens 10 % der Tiere wurde zu etwa gleichen Teilen zu einer gemeinsamen Probe gepoolt. Dabei wurde zunächst der Harn von allen Tieren aufgefangen, die diesen in der Nähe des Untersuchers

oder der Hilfspersonen spontan absetzten, und je 10 ml davon in das Sammelgefäß gegeben. Waren am Ende der Stallbegehung Harnproben von weniger als 10 % der Tiere gesammelt worden, wurde an zufällig ausgewählten Tieren eine Harnprovokation durchgeführt.

Die Sammelharnprobe wurde im Labor der KfW im Analyseautomat (Anhang 1) auf ihren Natriumgehalt untersucht. Das Testprinzip dieses Gerätes ist eine ionenselektive Elektrode mit einer selektiven Membran. Diese steht sowohl mit einer Testflüssigkeit mit standardisiertem Natriumgehalt als auch der untersuchten Harnprobe in Kontakt und misst die elektromotorische Kraft, die durch den Ionengradienten entsteht. Als unterer Referenzwert wurde der in der KfW verwendete Wert von mindestens 20 mmol/l verwendet, ein oberer Wert zur Abgrenzung von Überversorgung ist nicht definiert (GRÜNDER, 1990).

4.3.5.2. Blutproben

Blutproben einer Bestandsstichprobe wurden entnommen, um die Versorgung mit den Spurenelementen Selen, Kupfer und Zink zu ermitteln.

Probenentnahme

Die hierzu beprobten Tiere wurden zufällig ausgewählt und im Fressfanggitter oder per Halfterstrick fixiert. Die Blutentnahme selbst erfolgte gemäß STÖBER und GRÜNDER (1990) aus der Schwanzvene (*Vena caudalis mediana*) mittels einer 18G Kanüle und einem heparinisiertem Blutgasröhrchen (Anhang 1). Gesamt wurden pro Tier 2 ml Vollblut abgenommen. Bei kleineren Herden wurden von 25 % der Kühe Proben gezogen, bei größeren Beständen (über 40 Kühe) maximal 10 Proben.

Probenanalyse

Im Labor der KfW wurde zunächst der Hämoglobingehalt dieser Proben mittels eines Hämatologie-Analysegerätes ermittelt. Daraufhin fand eine Abschätzung der Selenversorgung durch die Messung des Gehaltes an Glutathionperoxidase (GPX) im Hämolysat statt. Hierbei kam das Test-Kit Ransel zum Einsatz. Die photometrische Messung wurde im Analyseautomaten nach Vorgaben des Testherstellers durchgeführt. Nach Messung der initialen Extinktion der Proben und einem Leerwert wurde dabei die Änderung der optischen Dichte zwei Mal erfasst (Wellenlänge: 340 nm; Schichtdicke: 1 cm). Aus der Differenz zwischen

Probenextinktion und Leerwert lässt sich die GPX-Aktivität in der Probe berechnen. Nach Multiplikation mit dem Verdünnungsfaktor und dem Hämoglobingehalt erhält man den GPX-Gehalt des Blutes in U/g Hb. Da die Beurteilungsgrenzen stark laborabhängig sind (DIRKSEN, 2006a) wurde zur Auswertung der Ergebniswerte der an der Klinik für Wiederkäuer der LMU München verwendete Referenzwert von mindestens 250 U GPX/g Hb verwendet. Tiere, die unterhalb dieses Wertes liegen werden als unterversorgt betrachtet.

Als nächstes wurde die Blutprobe zentrifugiert, um Blutplasma zu gewinnen. Der Kupfer- und Zinkgehalt des Plasmas wurde mittels spezieller Testkits und der photometrische Bestimmung im Analyseautomaten bestimmt. Die Konzentration des jeweiligen Spurenelements in $\mu\text{mol/l}$ berechnete sich dabei durch die Konzentration eines Standards multipliziert mit der Extinktion der Probe durch die Extinktion eines Leerwerts (jeweils bei Wellenlänge: 578 nm; Schichtdicke der Küvette: 1 cm). Die verwendeten Grenzwerte für Kupfer und Zink entsprechen denen, die an der KfW im Klinikbetrieb angewandt werden. Für Kupfer sind dies 8 - 39 $\mu\text{mol/l}$, für Zink 10 - 20 $\mu\text{mol/l}$: Tiere, die unterhalb dieser Referenzbereiche liegen, werden als unterversorgt mit dem entsprechenden Spurenelement betrachtet; Tiere, die oberhalb liegen, als überversorgt. Andere Quellen geben engere Referenzwerte für Kupfer von 12 - 20 $\mu\text{mol/l}$ an (STÖBER, 2006).

4.3.5.3. Kotproben

Die Kotproben dienten zum Nachweis und zur Quantifizierung des Endoparasitenbefalls in den Herden. Die Proben wurden von denselben Tieren entnommen, denen auch Blut abgenommen worden war. Die Kotproben wurden mit einem Rektalhandschuh frisch aus dem Rektum der Tiere entnommen. Der verknotete Handschuh diente nach Entnahme bis zur Untersuchung der Proben auch als Transport- und Aufbewahrungsgefäß. Die Kotproben wurden im Labor der KfW auf Magen-Darm-Strongyliden (MDS), Leberegel und Lungenwürmer untersucht. Jeweils zwei oder drei Einzelproben wurden dabei gemeinsam als Sammelkotprobe ausgewertet (pooling). Dabei wurden die Einzelproben erst unmittelbar vor der parasitologischen Untersuchung zu gleichen Teilen zu einer gemeinsamen Probe vermischt.

Als koprologisches Standardverfahren zur Anreicherung und zum Nachweis von

Nematoden- und Zestodeneiern sowie Oozysten diente das Flotationsverfahren nach Fülleborn. Zum Nachweis von Trematodeneiern, vor allem denen des großen Leberegels (*Fasciola hepatica*), kam das Sedimentationsverfahren nach Benedek und zur Anreicherung von Lungenwurm-Larven das Auswanderungsverfahren nach Baermann-Wetzel zur Anwendung. Alle Verfahren wurden nach THIENPONT et al. (1990) durchgeführt, als Flotationslösung wurde Zinkchlorid verwendet.

Es erfolgte eine semi-quantitative Beurteilung von 0 bis ++++. Dabei hatten die Bewertungen folgende Bedeutung:

- 0 = keine Parasiteneier oder -larven nachweisbar
- = einzelne Parasiteneier oder -larven (nie mehr als eines pro Gesichtsfeld)
- ++ = vereinzelte Funde mit mehr als einem Ei oder Larve pro Gesichtsfeld
- +++ = zahlreiche Funde

4.4. Dokumentation der Herdengesundheit im Projektzeitraum

Der im Anhang 8 dargestellte Dokumentationsbogen wurde den Tierbesitzern beim Erstbesuch ausgehändigt und erläutert. Es wurde vereinbart, dass sie während des Untersuchungszeitraums von mindestens 185 Tagen alle aufgetretenen Erkrankungen sowie die Kalbungsverläufe mithilfe des Diagnoseschlüssels dokumentieren. Die vorgegebenen Bereiche waren: Festliegen, Scheiden-Ausfluss, Nachgeburtsverhaltung, Euterentzündung, Lahmheit und Klauen- bzw. Gliedmaßenkrankungen, Ketose, Sonstige Erkrankungen und Behandlungen. Außerdem gab es ein Feld, in dem der Landwirt ankreuzen konnte, ob ein Tierarzt hinzugezogen wurde. In diesem Fall konnte die Diagnose und Behandlung später anhand des Anwendungs- und Abgabebeleges des HTA nochmals besser nachvollzogen werden. Weiterhin wurde vereinbart, dass sie sich bei Unklarheiten umgehend bei dem Projektdurchführenden melden. Während des Projektzeitraums wurden die Landwirte außerdem ein- bis dreimal kontaktiert, um mögliche Probleme bei der Dokumentation abzuklären. Nach Abschluss der Untersuchungen wurden diese Daten ebenfalls in eine MS Excel-Tabelle übertragen und statistisch ausgewertet.

4.5. Auswertung der Betriebsbesuche

Die erhobenen Parameter zur Herdengesundheit und -fruchtbarkeit der besuchten

Betriebe sowie die persönlichen Angaben der Betriebsleiter zu Beginn der Untersuchungen wurden mit MS Excel sowohl auf Einzeltier- als auch auf Herdenebene auf Median und Quartile ausgewertet, da auch diese Daten keiner Normalverteilung unterlagen.

Die Behandlungsinzidenzen für die oben genannten Erkrankungen wurden aus den Aufzeichnungen der Befundbögen jeweils bezogen „pro Kuh und Jahr“ errechnet. Hierfür wurde folgende Formel verwendet:

Anzahl der Erkrankungsfälle / Anzahl Milchkühe * 365 Tage / Länge des Projektzeitraumes in Tagen

Die Selbsteinschätzung der Landwirte zu bestimmten Erkrankungshäufigkeiten und das Auftreten dieser Erkrankungen im Projektzeitraum wurden nach Spearman auf Korrelation geprüft, das Signifikanzniveau betrug $p < 0,05$.

Die Ergebnisse wurden deskriptiv, z.T. tabellarisch oder als Säulendiagramme, dargestellt. Alle Ergebnisse wurden den Landwirten und ihren Hoftierärzten kostenfrei zur Verfügung gestellt.

IV. ERGEBNISSE

1. Vergleich der drei Datenebenen

Der Mittelwertvergleich der Daten der drei Datenerfassungsebenen zeigt, dass die 164 Betriebe der Fragebogenuntersuchung (FB) und die 22 Besuchsbetriebe (BB) weitgehend repräsentativ für die Bio-Betriebe in Bayern sind (Tab. 3 und Abb. 2). Ein statistisch korrekter Vergleich der drei Ebenen ist allerdings nicht möglich, da zu den LKV-Daten nur Mittelwerte und Standardabweichung und nicht die Rohdaten vorliegen. Eine Abschätzung zeigt aber, dass sich die drei Datenebenen in den ausgewählten Parametern nicht signifikant unterscheiden. Grundlage dieser Abschätzung ist, dass bei normalverteilten Daten das 95 % Konfidenzintervall mittels der Formel: $MW \pm 1,96 * SD/\sqrt{N}$ ausgerechnet werden kann. Obwohl keine normalverteilten Werte vorliegen, lässt sich aus der Tatsache, dass sich die so ermittelten Bereiche für LKV-Öko und FB in den Bereichen Herdengröße, ZKZ, AR, Alter und ZZ großflächig überschneiden, abschätzen, dass wahrscheinlich kein signifikanter Unterschied vorliegt. Ein signifikanter Unterschied ist nach dieser Abschätzung nur im Bereich der Milchleistung zu erwarten: Während die LKV-Öko Betriebe hier 6.017 kg Milch (± 1.055 kg SD) leisten, erreichen die FB Betriebe 6.463 (± 961 kg SD).

Die FB-Betriebe hielten mit durchschnittlich 40,6 melkenden Kühen im Mittel 1,6 Kühe (4 %) mehr als der durchschnittliche LKV-Öko-Milchviehbetrieb (38,8 Kühe); in den Besuchsbetrieben waren es 4,1 Kühe (11 %) mehr als im LKV-Durchschnitt (42,9 Kühe).

Die ZKZ lag bei LKV-Öko im Mittel bei 399 Tagen. Hier lag der Durchschnitt der FB Betriebe mit 393 Tagen um 6 Tage tiefer. Auffälliger war der Unterschied zu den BB, die mit einem Mittelwert von 383 um 16 Tage kürzere ZKZ erreichten.

Beim Alter der Tiere gab es kaum Unterschiede zwischen den Durchschnittswerten von LKV-Öko (5,6 Jahre) und FB bzw. BB (5,5 Jahre).

Die ZZ, die in der Fragebogenuntersuchung erhoben wurde, ist bezüglich ihrer Datengrundlage nicht direkt mit der ZZ der LKV-Öko und der BB vergleichbar. Die ZZ der LKV-Öko und BB stammte aus Angaben der MLP und stellt eine

theoretische Tank-ZZ dar, die ZZ der FB-Auswertung beschreiben einen Durchschnitt der ZZ-Angaben aus der Molkereiabrechnung der letzten 2 Monate.

Tab. 3: Vergleich von Betriebsdaten der drei Datenerfassungsebenen

	Herdengröße (Anzahl melkende Kühe)			Herdenmilchleistung (kg Milch/Jahr)			ZKZ (Tage)		
	LKV- Öko	FB	BB	LKV- Öko	FB	BB	LKV- Öko	FB	BB
N	1.177	160	22	1.177	150	22	1.177	160	22
m	n.a.	34	46	n.a.	6.403	6.497	n.a.	389	383
1.Quartil	n.a.	25	31	n.a.	5.920	5.909	n.a.	376	375
3.Quartil	n.a.	52	53	n.a.	7.195	7.364	n.a.	406	395
MW	38,8	40,6	42,9	6.017	6.463	6.526	399	393	384
Min	4	7	11	2.536	4.211	4.835	335	350	347
Max	180	172	66	9.812	9.507	8.343	558	469	407
SD	23,1	24,5	15,9	1.055	961	1.003	30,0	23,6	16,6
	AR (%)			Alter (Jahre)			ZZ (x1.000/ml Milch)		
	LKV- Öko	FB	BB	LKV- Öko	FB	BB	LKV- Öko	FB ¹	BB
N	1.177	160	22	1.177	157	21	1.177	(155)	22
m	n.a.	19,8	25,2	n.a.	5,6	5,5	n.a.	(181)	187
1.Quartil	n.a.	14,3	17,6	n.a.	5,0	5,0	n.a.	(144)	162
3.Quartil	n.a.	28,1	31,8	n.a.	5,8	5,8	n.a.	(211)	277
MW	24,9	22,0	25,5	5,6	5,5	5,5	216	(188)	218,3
Min	0,0	0,0	0,0	4,0	3,6	4,5	51	(56)	74
Max	100,0	66,7	62,3	8,7	7,7	6,6	963	(1.111)	446
SD	10,9	11,1	15,5	0,7	0,7	0,6	88,0	(895,3)	92,6

LKV-Öko: Öko-Betriebe in LKV-Auswertung; FB: Fragebogenbetriebe; BB: Besuchsbetriebe;

N: Anzahl Betriebe; m: Median, MW: Mittelwert; ZKZ: Zwischenkalbezeit; AR: Abgangsrate;

Alter: Durchschnittsalter der Kühe; ZZ: Zellzahl; Einzelne Parameter werden in III. 2.1. erläutert

¹ ZZ der FB von der Datengrundlage her nicht mit LKV-Öko und BB vergleichbar (siehe Text)

Die grafische Darstellung der in Tab. 3 aufgeführten Daten wurde in Abb. 2 aufgrund des nur bedingt einsetzbaren statistischen Vergleichs der LKV-Öko-Datenerfassungsebene mit den anderen Ebenen herangezogen, um die Repräsentativität der BB und FB für die Gesamtheit der Ökomilchviehbetriebe in Bayern zu verdeutlichen.

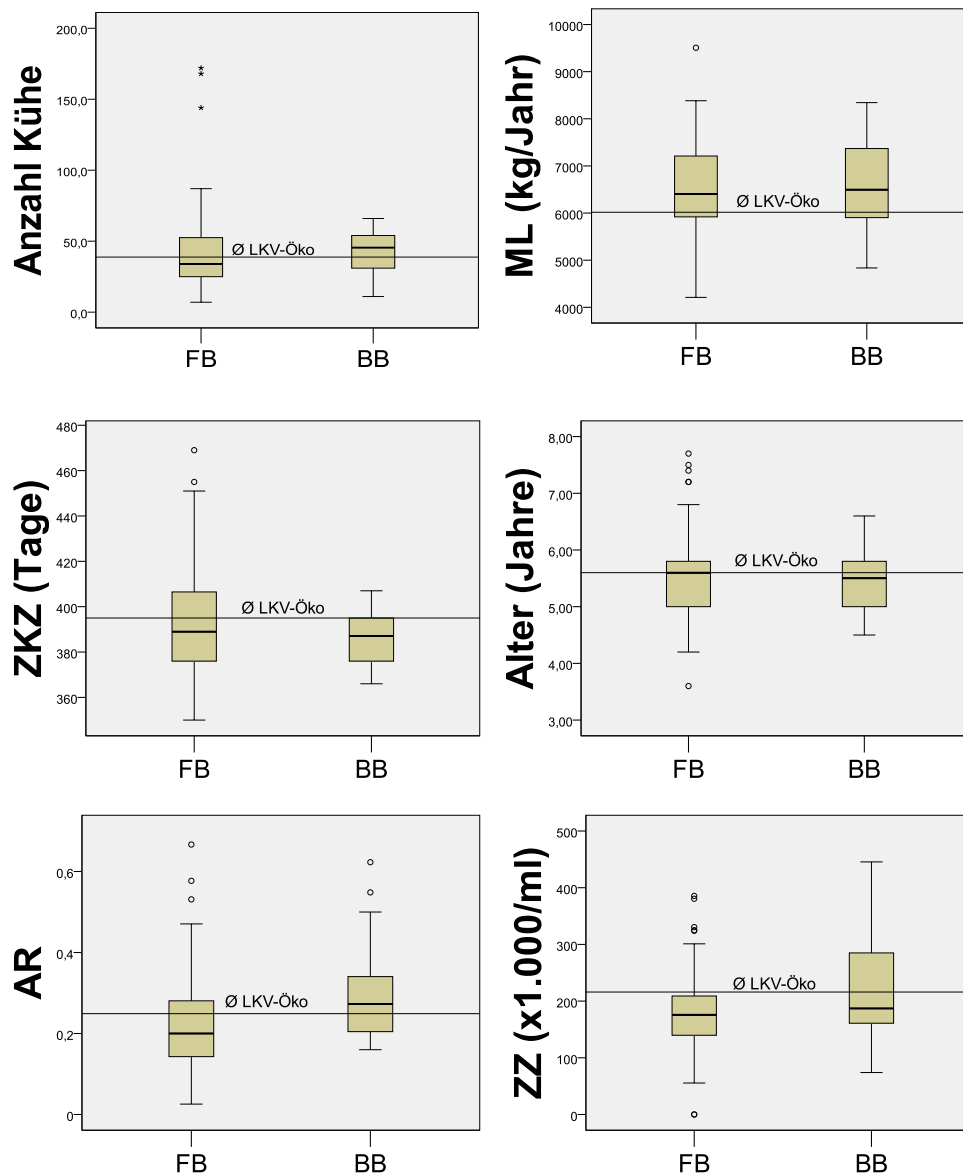


Abb. 2: Vergleichbarkeit der Betriebsdaten der FB und der BB untereinander und mit dem Herdendurchschnitt der LKV-Ökomilchviehbetriebe

FB: Fragebogenbetriebe; BB: Besuchsbetriebe; Ø LKV-Öko: arithmetisches Mittel der LKV-Ökomilchviehbetriebe; ML: Milchleistung; ZKZ: Zwischenkalbezeit; Alter: Durchschnittsalter der Kühe; AR: Abgangsrate; ZZ: Zellzahl

Der statistische Vergleich zwischen FB und BB zeigt, dass zwischen diesen beiden Ebenen in allen untersuchten Parametern keine signifikanten Unterschiede bestehen (Abb. 2). Zudem liegen die Mittelwerte der entsprechenden Betriebsparameter aus allen LKV-Ökomilchviehbetriebe jeweils innerhalb der Interquartilbereiche (Boxen), die die 50 % der Werte der FB und BB abbilden.

2. Ergebnisse der LKV-Datenauswertung

2.1. Betriebsdaten mit Fruchtbarkeits- und Gesundheitsparametern

Die Auswertung der LKV-Daten auf Grundlage des LKV-Berichts 2013 ermöglichte einen Überblick über die Gesamtsituation der Biomilchviehbetriebe in Bayern auf der einen und einen Vergleich zwischen ökologischen und konventionellen Betrieben auf der anderen Seite (LKV, 2013, 2014).

In Tab. 4 sind die mittleren Werte der Betriebsdaten (Produktionsparameter) und der Fruchtbarkeitsparameter nach Zugehörigkeit zu den biologischen Anbauverbänden aufgeschlüsselt und dem Durchschnitt aller LKV-Betriebe (LKV-Gesamt) sowie dem der ökologischen LKV-Betriebe (LKV-Öko) gegenübergestellt.

Es zeigt sich, dass zwischen den Verbänden eine gewisse Schwankung in Betriebsgröße und Milchleistung herrscht. Während DEMETER-Betriebe im Schnitt 35 Kühe halten, die jeweils durchschnittlich 5.540 kg Milch im Jahr geben, sind es bei BIOKREIS durchschnittlich etwa 47 Kühe mit 6.247 kg. EU-BIO-Betriebe haben mit durchschnittlich über 50 Kühen die größten Herden (Tab. 4).

Bei den Fruchtbarkeitsparametern liegen die verschiedenen Verbände im vergleichbaren Bereich: In der Gegenüberstellung der Daten aller LKV-Betriebe [ca. 24.000 Milchviehbetriebe (=LKV-Gesamt)] mit der Gesamtheit der Bio-Betriebe [1.177 Bio-Betriebe (=LKV-Öko)] sieht man, dass die ökologisch geführten Betriebe nur wenig kleiner sind (MW LKV-Gesamt 41,7 Kühe vs. MW LKV-Öko 38,8 Kühe) aber im Mittel über 1.300 kg weniger Milch im Jahresherdendurchschnitt produzieren (MW LKV-Gesamt 7.341 kg vs. MW LKV-Öko 6.017 kg). Die Fruchtbarkeitskennzahlen sind bei den LKV-Gesamt-Betrieben tendenziell besser: So liegt beispielsweise deren mittlere ZKZ mit 393 Tagen 6 Tage unter dem Schnitt der LKV-Öko-Betriebe (Tab. 4). Ein statistischer

Vergleich auf Signifikanz wurde nicht durchgeführt, da die Rohdaten nicht vorliegen. Die vollständige Tabelle mit Minimal- und Maximalwerten sowie Standabweichung findet sich in Anhang 9.

Tab. 4: Gegenüberstellung von Betriebsdaten und Fruchtbarkeitsparametern nach Verbandszugehörigkeit sowie LKV-Öko und LKV-Gesamt

	Betriebe (N)	Kühe (N)	Milch (kg/a)	RZ (Tage)	NRR90 (%)	ZKZ (Tage)
BIOLAND	450	38,1	5.955	79	60	404
DEMETER	113	35,0	5.540	80	64	398
NATURLAND	412	36,2	6.106	73	61	394
BIOKREIS	148	46,8	6.247	78	62	401
EU-BIO	54	50,1	6.225	75	59	394
LKV-Öko	1.177	38,8	6.017	76	61	399
LKV-Gesamt	~24.000	41,7	7.341	70	67	393

RZ: Rastzeit; NRR90: Non-Return-Rate 90; ZKZ: Zwischenkalbezeit

Alle Daten sind Mittelwerte der LKV-Angaben

Mehrere Gesundheitsrelevante Parameter wie z.B. die Abgangsrate (AR) schwanken zwischen den Verbänden mäßig. Am niedrigsten ist sie bei BIOKREIS mit 23,3 %, am höchsten bei NATURLAND mit 26,1 %. Im Vergleich mit den LKV-Gesamt-Betrieben ist die AR der LKV-Öko-Betriebe um einen Prozentpunkt niedriger. Das Durchschnittsalter aller bayerischen ökologisch geführten Betriebe liegt, wie auch die Nutzungsdauer, um ca. neun Monate über dem aller LKV-Betriebe. Die Unterschiede bezüglich der durchschnittlichen ZZ sind zwischen den einzelnen Verbänden (z.B. NATURLAND 193.000 Zellen/ml vs. DEMETER 250.000 Zellen/ml) größer als beim Vergleich von LKV-Gesamt und LKV-Öko (206.000 Zellen/ml vs. 216.000 Zellen/ml; Tab. 5).

Tab. 5: Gegenüberstellung von Gesundheitsparametern nach Verbandszugehörigkeit sowie LKV-Öko und LKV-Gesamt

	AR (%)	Alter (Jahre)	ND (Tage)	ZZ (x1000/ml)
BIOLAND	24,4	5,8	1.123	229
DEMETER	24,5	5,7	1.077	250
NATURLAND	26,1	5,5	1.029	193
BIOKREIS	23,2	5,7	1.086	212
EU- BIO	24,9	5,5	1.049	234
LKV-Öko	24,9	5,6	1.078	216
LKV-Gesamt	25,9	4,8	838	206

AR: Abgangsrate; Alter: Herdendurchschnittsalter; ND: Nutzungsdauer; ZZ: Milchzellzahl

Alle Daten sind Mittelwerte der LKV-Angaben

2.2. Abgangsursachen

Im Erfassungszeitraum 2012/2013 wurden vom LKV 309.793 Abgänge von Kühen in Bayern registriert, davon 11.033 in ökologischen Herden. Abgänge zu „Zucht und Nutzung“ sind hierbei nicht mit erfasst. Unterschiede zeigen sich vor allem bei Abgängen aufgrund von „Klauen- und Gliedmaßenkrankungen“, die in ökologischen Betrieben mit 6 % deutlich seltener sind als in konventionellen Betrieben, wo sie 9 % der Abgänge ausmachen. Bei der Abgangsursache „hohes Alter“ liegen Öko-Betriebe mit 14,9 % höher als die konventionellen Betriebe mit 8,3 %. Dagegen sind keine relevanten Unterschiede bezüglich des Abgangs der Kühe aus dem Bestand aufgrund von Unfruchtbarkeit, Eutererkrankungen, schlechter Melkbarkeit, Stoffwechselkrankheiten und Infektionskrankheiten zwischen LKV-Öko und LKV-Gesamt darstellbar (Tab. 6).

Tab. 6: Abgangsursachen der ökologisch und konventionell gehaltenen LKV-Kühe Bayerns im Vergleich

Abgangsursache	LKV- Öko	LKV- Öko (%)	LKV- Konv.	LKV- Konv. (%)	LKV- Gesamt	LKV- Gesamt (%)
Kl./Glm.Erk.	661	6,0	26.955	9,0	27.616	8,9
hohes Alter	1.646	14,9	24.803	8,3	26.449	8,5
geringe Leistung	1.396	12,7	29.029	9,7	30.425	9,8
Unfruchtbarkeit	2.615	23,7	72.368	24,2	74.983	24,2
Inf.Kr.	98	0,9	2.839	1,0	2.937	0,9
Euter- krankheiten	1.521	13,8	44.362	14,8	45.883	14,8
schl.Melkbark.	172	1,6	5.711	1,9	5.883	1,9
Sto.W.Kr.	181	1,6	7.087	2,4	7.268	2,3
Sonstige Gründe	2.743	24,9	85.606	28,7	88.349	28,5
Summe	11.033	100	298.760	100	309.793	100

Konv.: Konventionell; Kl./Glm.Erk.: Klauen- und Gliedmaßenkrankungen; Inf.Kr.: Infektionskrankheiten; schl.Melkbark.: schlechte Melkbarkeit; Sto.W.Kr.: Stoffwechselkrankheiten

3. Ergebnisse der Fragebogenuntersuchung

3.1. Betriebsstruktur der Fragebogenrückläufe

Insgesamt betrug der Fragebogenrücklauf 164 Stück. Dies entspricht bei ca. 800 verteilten Fragebögen einem Rücklauf von etwa 21 % und einem Anteil von 13,9 % an der Grundgesamtheit (alle ökologisch wirtschaftenden LKV-Betriebe Bayerns). Die Fragebogenrückläufe stammten aus allen bayerischen Regierungsbezirken und von allen ökologischen Anbauverbänden (Abb. 3).

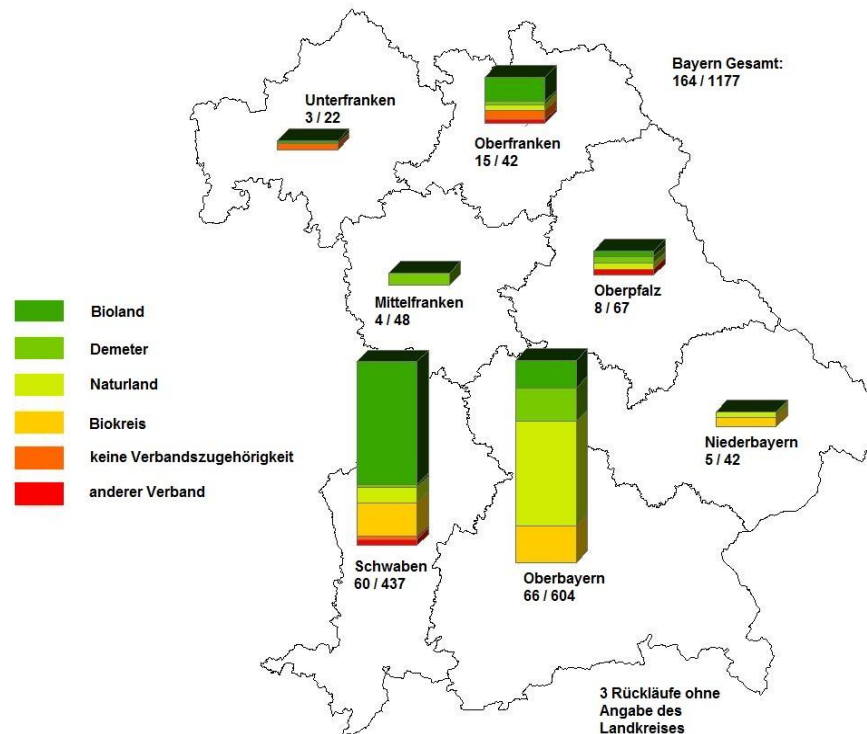


Abb. 3: Geographische Verteilung der FB-Rückläufe nach Verband

N = 164; Angabe unter den Säulen: erste Zahl = Anzahl Fragebogenrückläufe, zweite Zahl = Gesamtzahl Bio-Betriebe im Regierungsbezirk;

„keine Verbandszugehörigkeit“: EU-BIO; „anderer Verband“: ein anderer ökologischer Anbauverband als die genannten vier größten Verbände

Von den 151 Betrieben mit auswertbaren Angaben zur Aufstallungsform hatten 100 (66 %) Betriebe einen Boxenlaufstall, 34 (23 %) Anbindehaltung und 17 (11 %) einen Tretmiststall (N = 151).

Bei der Frage zum Weidegang (N = 161) gaben 128 (80 %) Betriebsleiter an, ihren Tieren einen solchen zu ermöglichen, darunter 18 (11 %) ganzjährig. 33 (20 %) gaben an, dass ihre Tiere keinen Weidegang hatten. In den Betrieben, die einen Teil des Jahres Weidegang ermöglichten, betrug die Dauer des Weidegangs im Durchschnitt 6,13 Monate. 72 Betriebe (44 %) hatten (z.T. zusätzlich zur Weide) einen Laufhof.

3.2. Zusammenhänge zwischen Herdengröße und Milchleistung mit gesundheits- und fruchtbarkeitsassoziierten Leistungsdaten

Es besteht eine schwache aber signifikante positive Korrelation nach Pearson von

0,189 zwischen Herdengröße und Milchleistung (Abb. 4).

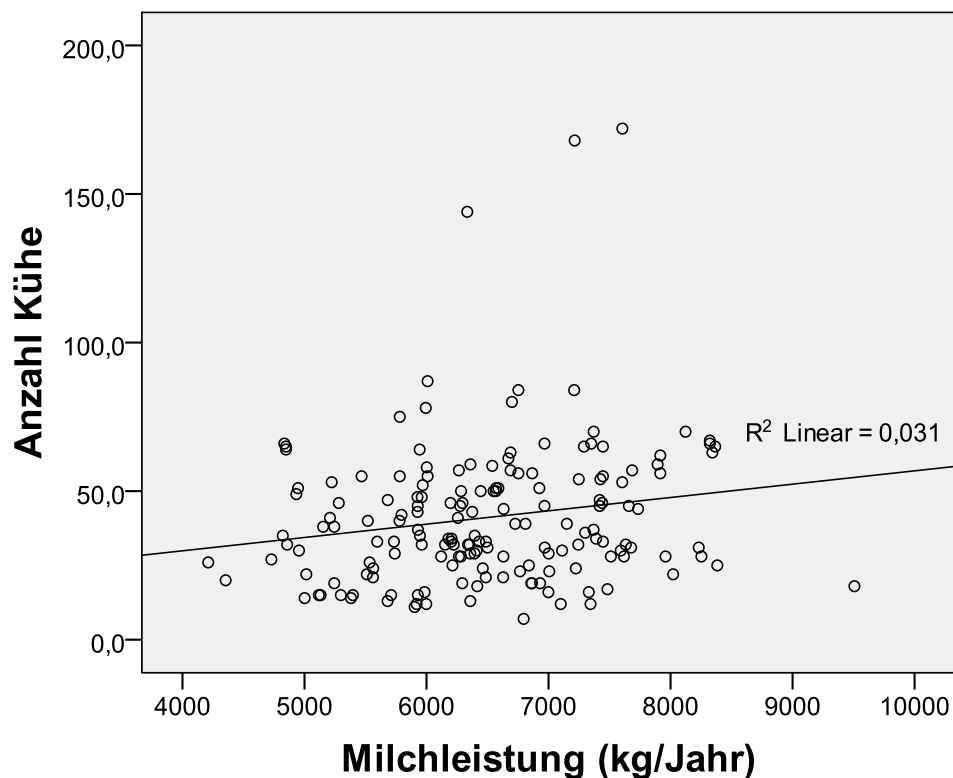


Abb. 4: Zusammenhang zwischen Herdengröße und Milchleistung in bayerischen Öko-Milchviehbetrieben

3.2.1. Der Einfluss der Herdengröße auf Gesundheit und Fruchtbarkeit

3.2.1.1. Vergleich zwischen Herdengröße und Leistungsdaten

In Abb. 5 ist der Zusammenhang zwischen der Herdengröße und den Leistungsdaten der Betriebe abgebildet. Jede Gruppe (K1 – K4) bildet jeweils 25 % der Herden gestaffelt nach Herdengröße aufsteigend ab. Bei den untersuchten Parametern zeigten nur die Anzahl Kälber ($p < 0,01$) sowie das EKA und die ZKZ signifikante (jeweils $p < 0,05$) Unterschiede zwischen den Gruppen. Die Gruppe der 25 % kleinsten Betriebe (K1) hatte ein signifikant höheres EKA als die Gruppe der größten 25 % Betriebe (K4). Im Einzelvergleich der Gruppen untereinander erwies sich die ZKZ zwischen den einzelnen Gruppen nach Bonferroni-Korrektur als nicht signifikant. Dennoch besteht die Tendenz, dass größere Betriebe eher kürzere ZKZ haben.

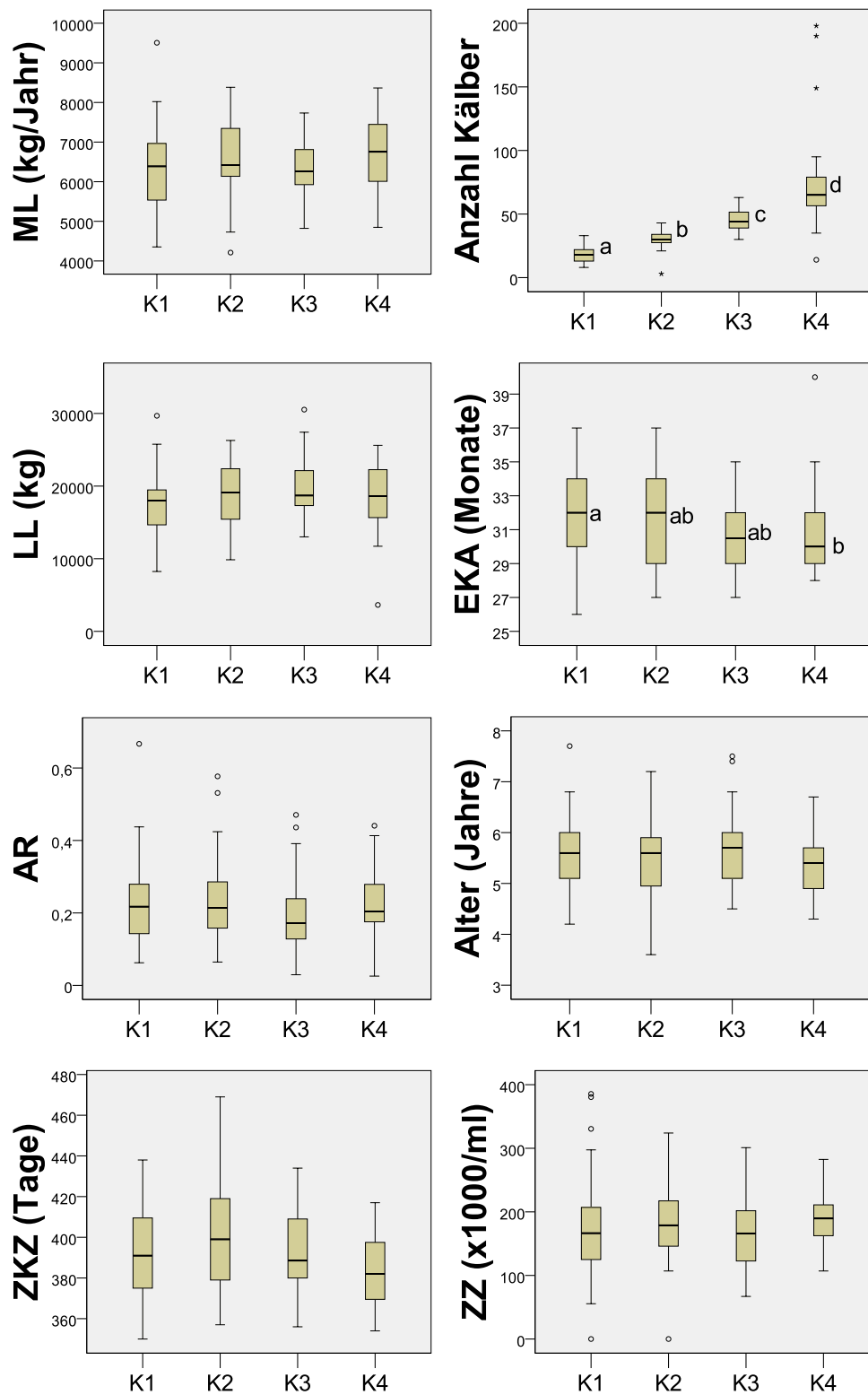


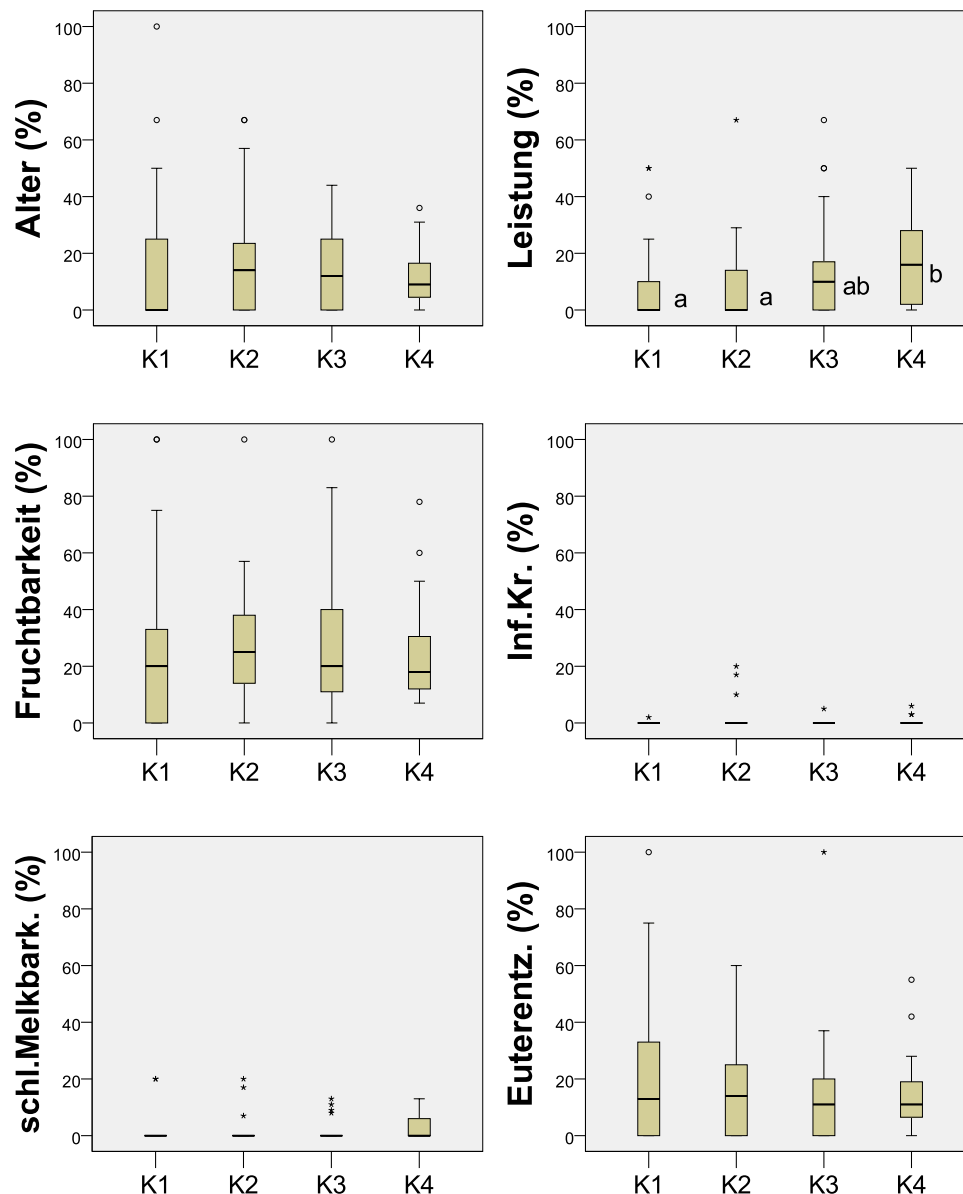
Abb. 5: Vergleich der Gruppen der Herdengröße K1 – K4 bezogen auf die Leistungsdaten

X-Achse Gruppe K1 – K4: Quartile der Herdengröße; jede Gruppe bildet 25 % der Herden gestaffelt nach Herdengröße aufsteigend ab. Y-Achse: Angaben aus den LKV Jahresberichten der Landwirte

Signifikante Unterschiede zwischen Boxen mit verschiedenen Kleinbuchstaben (a, b, c, d), keine signifikanten Unterschiede zwischen nicht gekennzeichneten Boxen; LL: Lebensleistung, EKA: Erstkalbealter, AR: Abgangsrate, Alter: Durchschnittsalter der Kühe, ZKZ: Zwischenkalbezeit, ZZ: Milchzellzahl; Erläuterungen der Parameter siehe III.2.1.

3.2.1.2. Vergleich zwischen Herdengröße und Abgangsursachen

In Abb. 6 sind die vier Gruppen der Herdengrößen (K1 – K4) den Abgangsursachen der Betriebe (in %) gegenüber gestellt. Signifikante Unterschiede traten nur bei der Abgangsursache „Leistung“ auf. Die Gruppen K1 und K2 hatte im Median (0 %) signifikant seltener als die Gruppe K4 ($m = 16\%$) die Abgangsursache „Leistung“ angegeben (K1 vs. K4 $p < 0,001$ bzw. K2 vs. K4 $p = 0,003$).



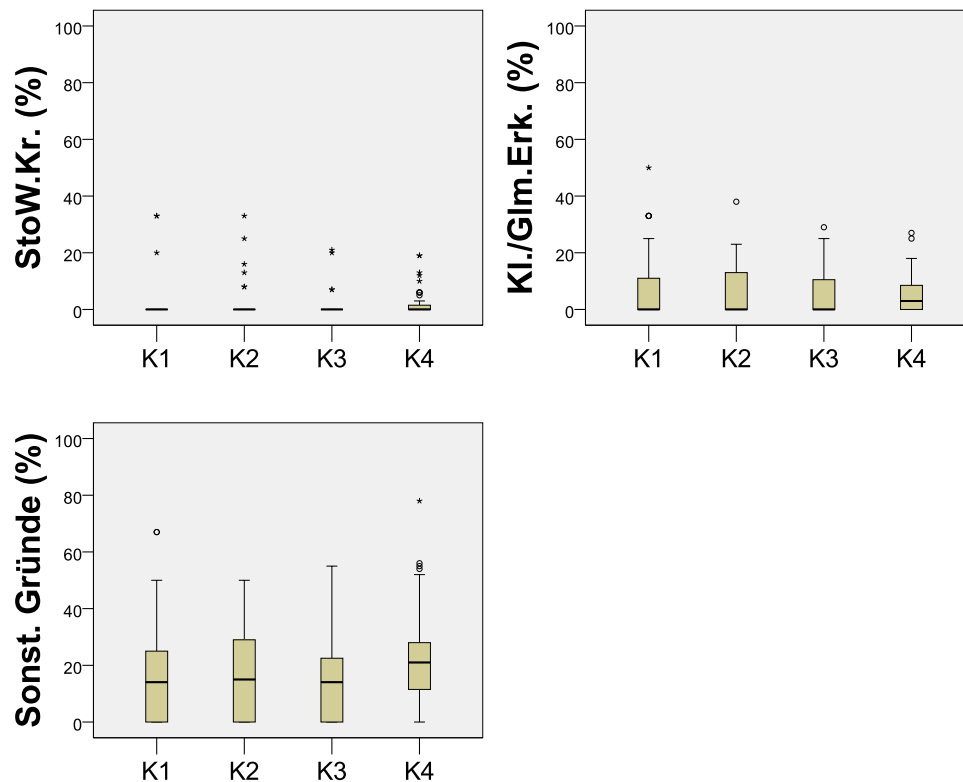


Abb. 6: Vergleich der Gruppen verschiedener Herdengröße K1 - K4 bezogen auf die Abgangsursachen

X-Achse: Gruppe Herdengröße; jede Gruppe bildet 25 % der Herden gestaffelt nach Herdengröße aufsteigend ab. Y-Achse: Abgangsursachen in %

Signifikante Unterschiede zwischen Boxen mit verschiedenen Kleinbuchstaben (a, b), keine signifikanten Unterschiede zwischen Boxen mit gleichen Buchstaben (z.B. a und ab) und nicht gekennzeichneten Boxen

Inf.Kr.: Infektionskrankheiten; Schl.Melkbark.: schlechte Melkbarkeit; Euterentz.: Euterentzündungen; Sto.W.Kr.: Stoffwechselkrankheiten; Kl./Glm.Erk.: Klauen- und Gliedmaßen-erkrankungen; Sonst. Gründe: Sonstige Gründe

3.2.2. Der Einfluss der Milchleistung auf Gesundheit und Fruchtbarkeit

3.2.2.1. Vergleich zwischen Milchleistung und Leistungsdaten

In Abb. 7 ist die Laktationsleistung den Leistungsdaten analog der Vorgehensweise in Absatz 3.2.1 gegenübergestellt. So wurden die Betriebe nach ihrer Jahresherdendurchschnittsleistung in 4 Gruppen aufsteigend geordnet, immer 25 % der Betriebe in eine Gruppe (M1 - M4). Ein signifikanter Unterschied zwischen den Milchleistungsgruppen konnte in keinem Parameter festgestellt werden. M4-Betriebe hielten jedoch in der Tendenz mehr Kühe als M1-Betriebe.

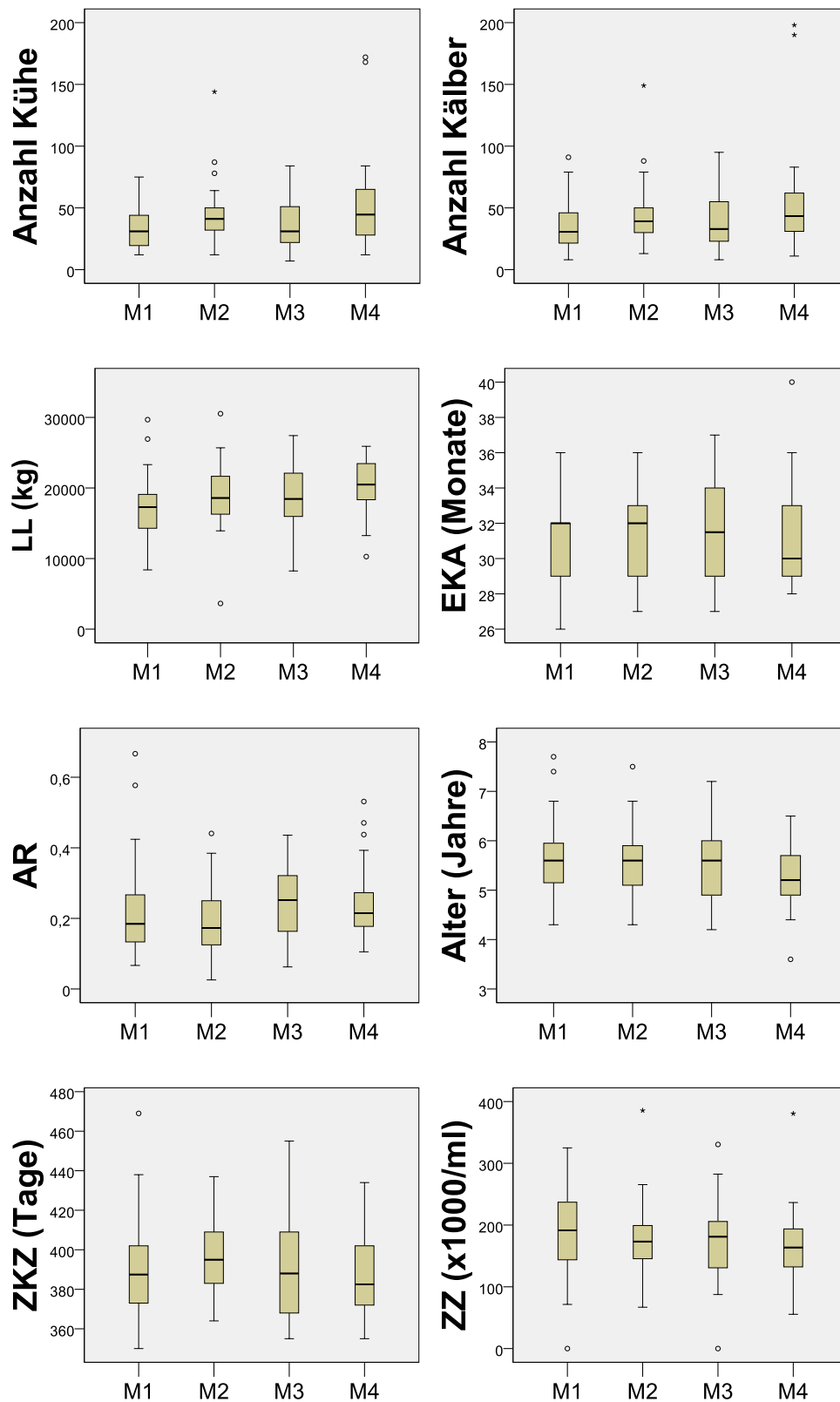


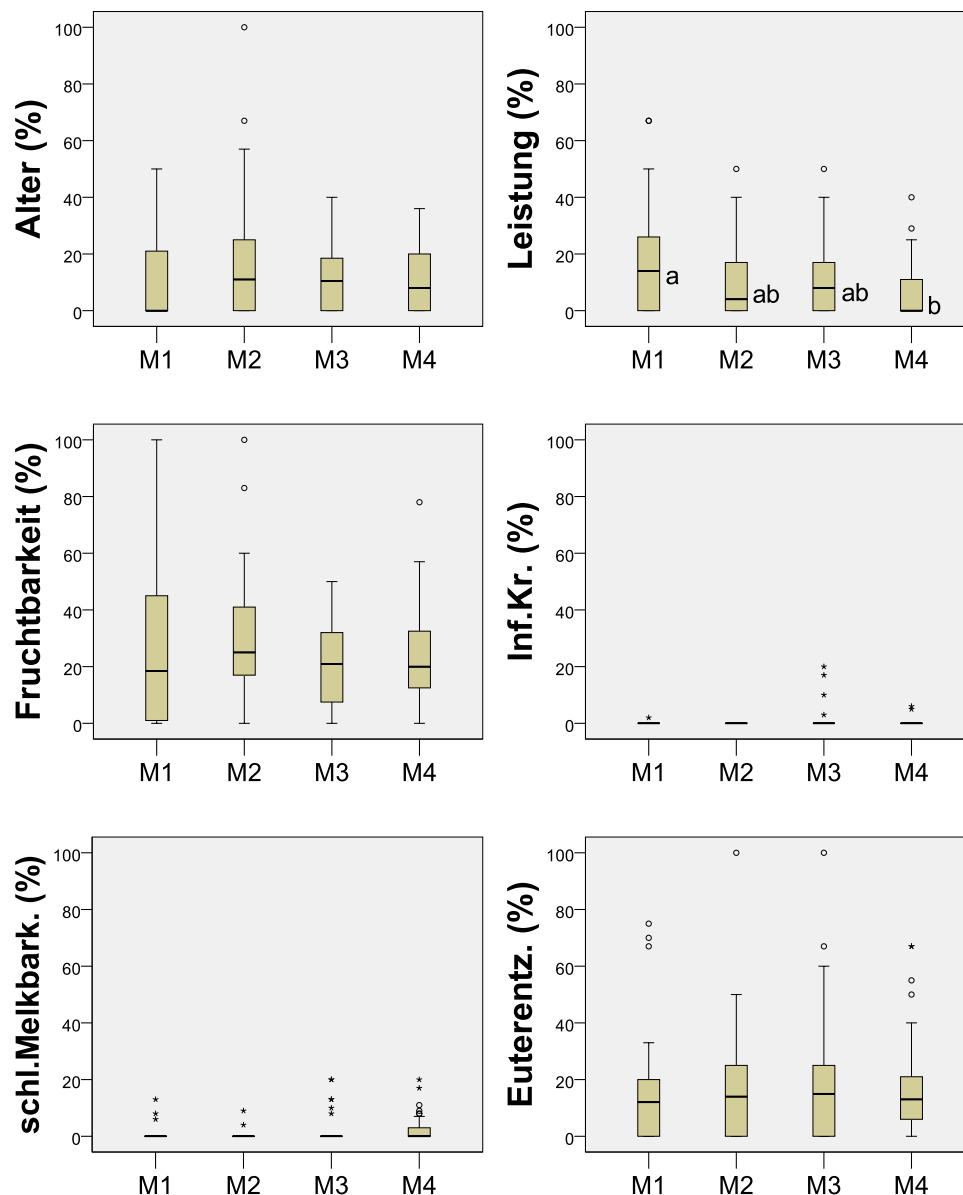
Abb. 7: Vergleich der Milchleistungsgruppen M1 - M4 bezogen auf die Leistungsdaten

X-Achse: Gruppe Milchleistung; jede Gruppe bildet 25 % der Herden gestaffelt nach durchschnittlicher Herdenleistung aufsteigend ab. Y-Achse: Angaben aus den LKV Jahresberichten der Landwirte

LL = Lebensleistung, EKA = Erstkalbealter, AR = Abgangsrate, Alter = Durchschnittsalter der laktierenden Kühe, ZKZ = Zwischenkalbezeit, ZZ = Milchzellzahl

3.2.2.2. Vergleich zwischen Milchleistung und Abgangsursachen

Des Weiteren wurden die vier Gruppen der Milchleistung (M1 – M4) den Abgangsursachen der Betriebe gegenüber gestellt (Abb. 8). Herden der Gruppe M1 hatten signifikant weniger häufig die Abgangsursache „Leistung“ als diejenigen der Gruppe M4. Bei der Abgangsursache „Sonstige Gründe“ gab es einen signifikanten höheren Wert bei Gruppe M4 gegenüber M2; gegenüber M1 zeigte sich eine deutliche Tendenz in die gleiche Richtung.



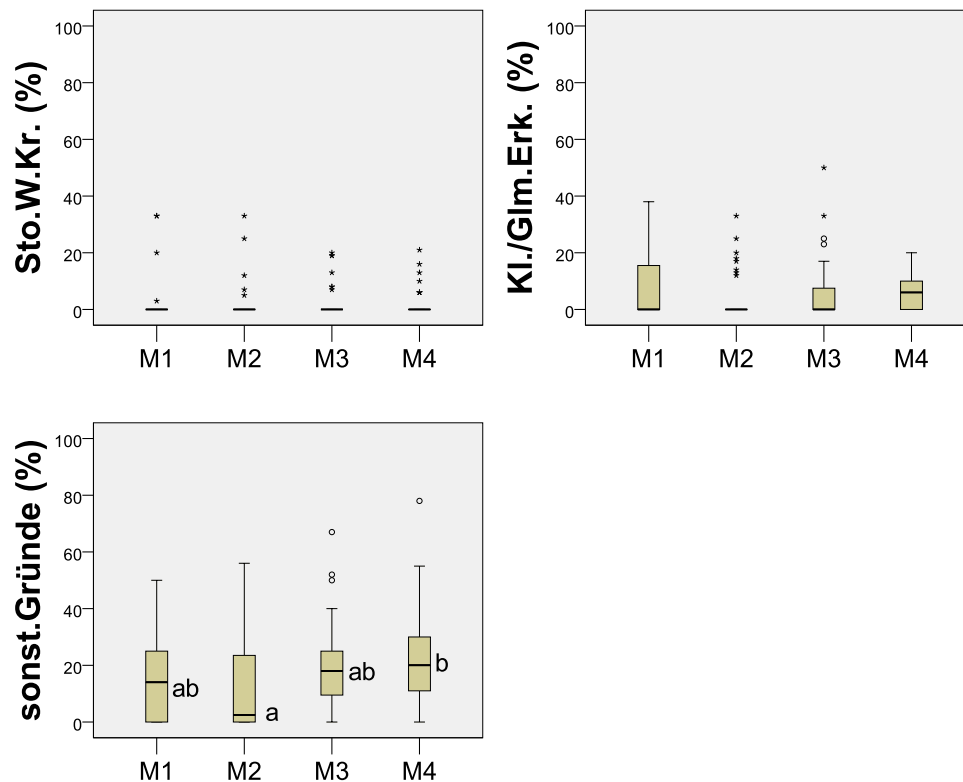


Abb. 8: Vergleich der Milchleistungsgruppen M1 – M4 bezogen auf die Abgangsursachen

X-Achse: Gruppe Milchleistung; jede Gruppe bildet 25 % der Herden gestaffelt nach durchschnittlicher Herdenleistung aufsteigend ab. Y-Achse: Abgangsursachen in %; Inf.Kr.: Infektionskrankheiten; schl.Melkbark.: schlechte Melkbarkeit; Euterentz.: Euterentzündungen; Sto.W.Kr.: Stoffwechselkrankheiten; Kl./Glm.Erk.: Klauen- und Gliedmaßenenerkrankungen; sonst.Gründe: sonstige Gründe

Signifikante Unterschiede zwischen Boxen mit verschiedenen Kleinbuchstaben (a, b), keine signifikanten Unterschiede zwischen Boxen mit gleichen Buchstaben (z.B. a und ab) und nicht gekennzeichneten Boxen

3.3. Die Selbsteinschätzung der Betriebsleiter

3.3.1. Eigeneinschätzung zur Herdengesundheit in den Fragebogen-Betrieben

3.3.1.1. Angaben zur Gesundheitssituation in der Herde

Zur Frage „Wie schätzen Sie den Gesundheitsstatus Ihrer Herde ein?“ gaben 5 % der Landwirte „sehr gut“ (Note 1), 64 % „gut“, 29 % „befriedigend“, 2 % „ausreichend“ und 0 % „mangelhaft“ oder „ungenügend“ (Note 6) an (N = 155).

Der Median dieser Bewertung nach Schulnotensystem lag bei „Note 2“ (Quartile: 2; 3; MW: 2,3). Die Frage „Wie schätzen Sie den Gesundheitsstatus Ihrer Herde im Vergleich zu einem durchschnittlichen konventionellen Betrieb ein?“ beantworteten 12 % mit „viel besser“ (Note 1), 55 % mit „besser“, 32 % mit „gleich“, 1 % mit „etwas schlechter“ und keiner mit „viel schlechter“ oder „sehr viel schlechter“ (Note 6). Der Median dieser 157 auswertbaren Antworten ergab ebenfalls eine „Note 2“ (Quartile: 2; 3; MW: 2,2).

Die Landwirte gaben in der gleichen sechsstufigen Skala die eigene Einschätzung der Häufigkeit bestimmter Gesundheitsstörungen auf ihrem Betrieb an. Zu den am häufigsten genannten Gesundheitsstörungen zählten „erhöhte Zellzahlen“, „Mastitis“ und „Klauen- und Gliedmaßenerkrankungen“. Die Häufigkeit jeder dieser Gesundheitsstörungen wurde summarisch mit über 25 % als „sehr häufig“, „häufig“ oder „regelmäßig“ angegeben. Das Auftreten von Parasitosen wurde in 3 % der Betriebe mit „sehr häufig“ und in 8 % mit „häufig“ eingeschätzt (Abb. 9).

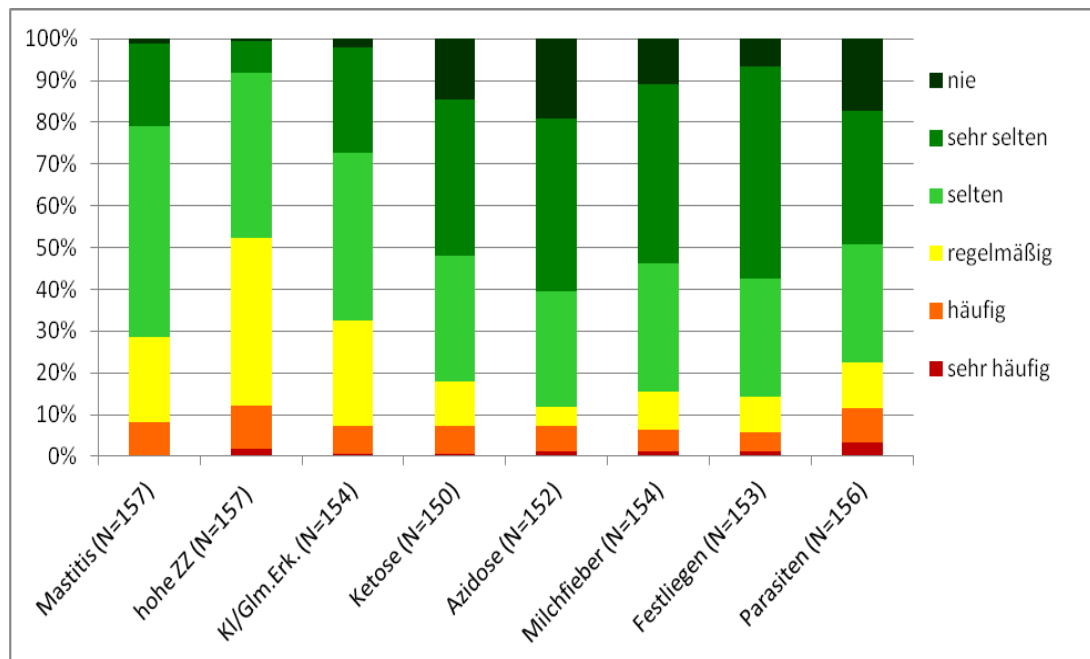


Abb. 9: Selbsteinschätzung der FB-Landwirte zur Häufigkeit von Gesundheitsstörungen in ihren Herden

N: Anzahl gültiger Antworten; ZZ: Milchzellzahl; Kl./Glm.Erk.: Klauen- und Gliedmaßen-erkrankungen

3.3.1.2. Regelmäßige und prophylaktische Maßnahmen

Auf die Frage, ob sie regelmäßige und prophylaktische Maßnahmen für die Herdengesundheit durchführten, antworteten 150 Betriebsleiter; Mehrfachantworten waren möglich. „Regelmäßige Entwurmungen“ wurden von 69 (46 %) Betriebsleitern angegeben, 50 (33 %) nannten „Leberegelbekämpfung“, 141 (94 %) „Klauenpflege (mindestens einmal pro Jahr)“ und zwei (1 %) „Immunostimulanzen“. Neun (6 %) Betriebe nutzten das Instrument der regelmäßigen „Bestandsbetreuung (min. einmal pro Monat)“ und 24 (16 %) Betriebe setzten „Impfungen“ ein. Dabei handelte es in 12 (50 %) Fällen um Mutterschutzimpfungen gegen Rota- und Coronaviren.

3.3.1.3. Einsatz von Naturheilverfahren

Auf die Frage, ob die Landwirte (N = 160) wünschten, dass ihr Tierarzt auch Naturheilverfahren einsetzt, antworteten 27 (17 %) „immer“, 67 (42 %) „häufig“, 46 (29 %) „regelmäßig“, 11 (7 %) „selten“ und vier (3 %) „sehr selten“. Fünf Betriebsleiter (3 %) wünschten, dass ihr HTA „nie“ Naturheilverfahren verwendet.

Bei der Frage, welche Naturheilverfahren eingesetzt werden sollen (Mehrfachantworten möglich), gaben 59 (37 %) Landwirte an, der Tierarzt solle verwenden „was er/sie für richtig hält“, 124 (87 %) wollten eine Behandlung der Tiere mit „Homöopathie“, 14 (9 %) wünschten „Osteopathie“, 26 (16 %) „Phytotherapie“ und 6 (4 %) „andere“ Behandlungsmethoden, darunter fünfmal „Akupunktur“ und einmal ohne genauere Angabe.

Auf die Frage, wie die Betriebsleiter ihre eigene Kenntnis über Naturheilverfahren in Schulnoten einschätzen würden, antworteten 16 (10 %) Landwirte mit „sehr gut“ (Note 1), 43 (27 %) mit „Note 2“, 56 (35 %) mit „Note 3“, 21 (13 %) mit „Note 4“, 16 (10 %) mit „Note 5“ und 10 (6 %) mit „Note 6/gar nicht“. Der Median der 162 auswertbaren Antworten ergab eine Note 3 (Quartile: 2; 4; MW: 3,0; N = 162).

Von den 145 Landwirten, die eine eigene Kenntnis über Naturheilverfahren angaben, waren 143 (99 %) in der „Homöopathie“ vorgebildet, zwei (1 %) in der „Osteopathie“, 13 (9 %) in der „Phytotherapie“ und fünf (3 %) in „anderen“ Heilmethoden, darunter dreimal „Hausmittel“, einmal „Bioresonanz“ und einmal „Isopathie“.

3.3.2. Eigeneinschätzung zur Herdenfruchtbarkeit in den Fragebogen-Betrieben

Zur Frage „Wie schätzen Sie die Fruchtbarkeit Ihrer Herde ein?“ gaben 6 % der Landwirte „sehr gut“, 42 % „gut“, 39 % „befriedigend“, 11 % „ausreichend“, 2 % „mangelhaft“ und 1 % „ungenügend“ an (N = 158). Der Median dieser Bewertung nach Schulnotensystem lag bei Note 3 (Quartile: 2; 3; MW: 2,6). Die Frage „Wie schätzen Sie die Fruchtbarkeit Ihrer Herde im Vergleich zu einem durchschnittlichen konventionellen Betrieb ein?“ beantworteten 15 % mit „viel besser“ (Note 1), 39 % mit „besser“, 39 % mit „gleich“, 6 % mit „etwas schlechter“, 1 % mit „viel schlechter“ und keiner mit „sehr viel schlechter“. Der Median lag hier bei Note 2 (Quartile: 2; 3; MW: 2,4; N=157).

3.3.2.1. Angaben zu Fruchtbarkeitsstörungen

Analog zur Abfrage zu Gesundheitsstörungen (siehe IV.3.3.1.1.) wurden die Landwirte zur Eigeneinschätzung der Häufigkeit verschiedener Fruchtbarkeitsstörungen nach einem sechsstufigen Bewertungssystem befragt.

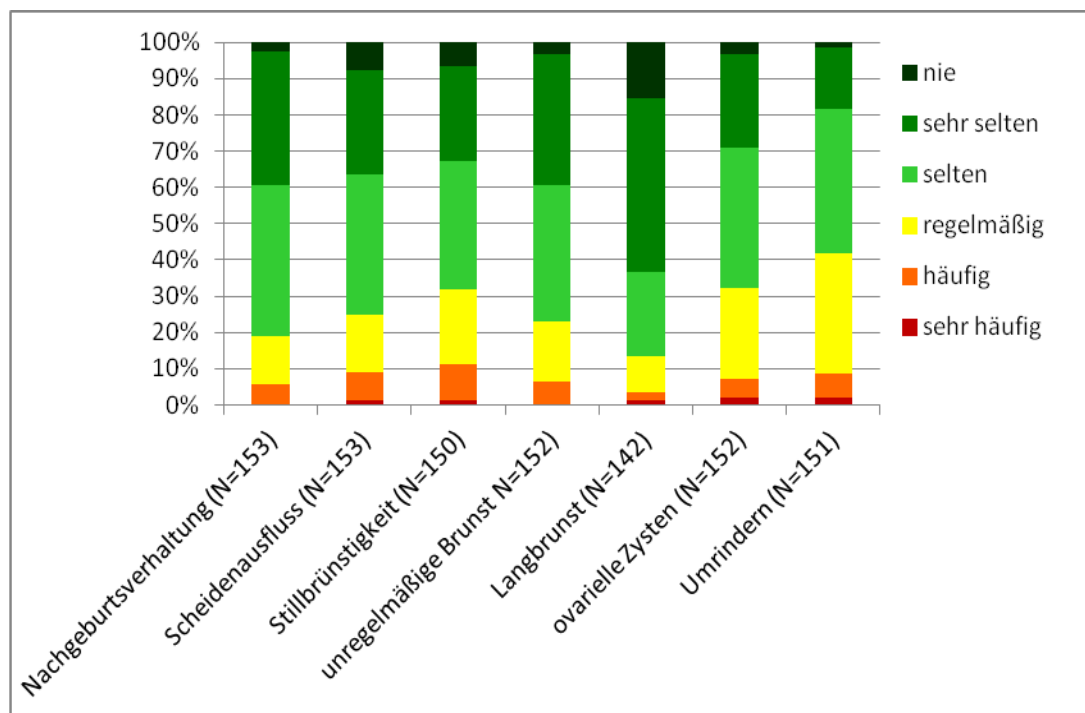


Abb. 10: Selbsteinschätzung der FB-Landwirte zur Häufigkeit von Fruchtbarkeitsstörungen in ihren Herden

N: Anzahl gültiger Antworten

Häufigste Störung sind demnach das „Umrindern“ der Tiere sowie

„Stillbrünstigkeit“ und „ovarielle Zysten“. Die Häufigkeit jeder dieser Fruchtbarkeitsstörung wurde summarisch mit über 30 % als „sehr häufig“, „häufig“ oder „regelmäßig“ angegeben (Abb. 10).

3.3.2.2. Brunstbeobachtung und Besamungsmanagement

Die Brunstbeobachtung (N=164) fand in 148 Betrieben (90 %) rein visuell statt, 11 (7 %) Betriebe nutzten zusätzliche Hilfsmittel wie Pedometer oder Markierungstechnik. Fünf (3 %) Betriebe machten gar keine Brunstbeobachtung, da bei ihnen ständig ein Stier in der Herde mitläuft.

Von den 155 Betrieben mit KB waren in 24 (15 %) die Betriebsleiter Eigenbestandsbesamer, in 131 (85 %) kam ein KB-Techniker oder der Tierarzt zur Besamung. Insgesamt besaßen 50 (30 %) Betriebe einen Zuchtstier. Dieser wurde allerdings häufig nur für Kalbinnen eingesetzt oder seltener auch für Kühe, falls diese nach einer bestimmten Anzahl KBs nicht aufnehmen.

3.3.2.3. Geburtsstörungen

Als häufigste Gründe für Geburtsstörungen auf den Betrieben gaben die Landwirte „übergangene Geburten“ (15 % „häufig“ und „sehr häufig“) an. Die anderen abgefragten Geburtsstörungen lagen mit jeweils 14 % „häufig“ und „sehr häufig“ („Torsio uteri“, „Stellungs- und Haltungsanomalien“ und „zu große Kälber“) sowie 13 % („Wehenschwäche“) fast gleichauf (Abb. 11).

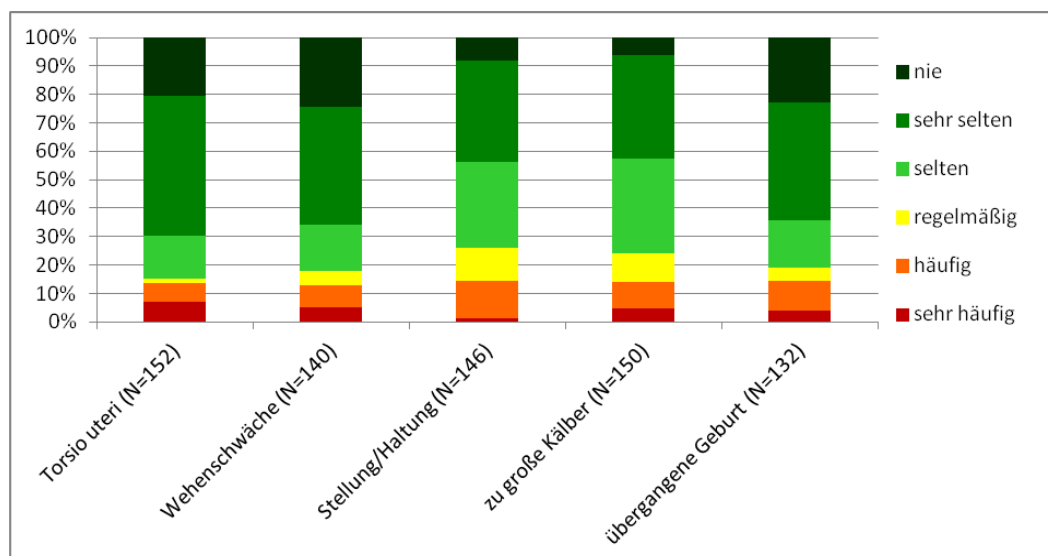


Abb. 11: Selbsteinschätzung der FB-Landwirte zur Häufigkeit von Geburtsstörungen

N: Anzahl gültiger Antworten

3.3.2.4. Geburtshilfe

Von den Betriebsleitern gaben 79 (48 %) an, in „weniger als 10 %“ der Geburten zu helfen, 38 (23 %) halfen in „11-20 %“, 26 (16 %) in „21-30 %“, 8 (5 %) in „31-40 %“ und 8 (5 %) in „41-50 %“ der Geburten. Fünf (3 %) Landwirte gaben an, bei „mehr als 50 %“ der Geburten zu helfen. Der Tierarzt wurde in durchschnittlich 3 % der Geburten hinzugezogen.

Der mechanische Geburtshelfer war mit 29 % nach dem Zug durch 1-2 Hilfspersonen mit 46 % das meistverwendete Hilfsmittel (jeweils Summe aus „sehr häufig“, „häufig“ und „regelmäßig“) (Abb. 12). Dabei gaben 82 % der Landwirte (N = 116) an, dass dieser keine automatische Zugkraftbegrenzung besitzt. Andere Hilfsmittel, als die in Abb. 12 vorgegebenen Antworten wurden im Freitextfeld nicht aufgeführt.

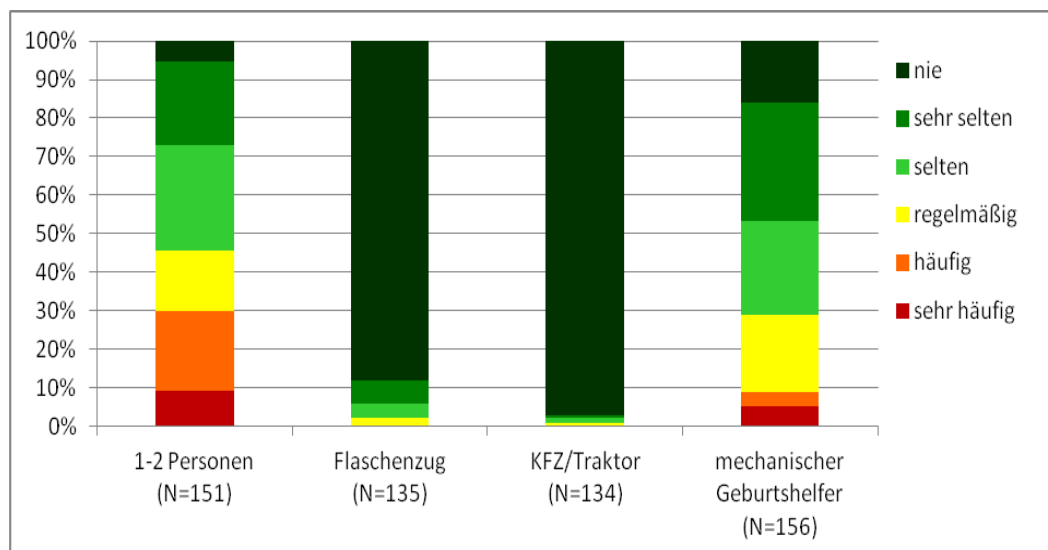


Abb. 12: Angaben der FB-Landwirte zu angewandten Hilfsmitteln bei der Geburtshilfe

N: Anzahl gültiger Antworten

4. Ergebnisse der Bestandsbesuche

4.1. Betriebsstruktur der teilnehmenden Betriebe

Insgesamt haben 81 Betriebsinhaber angegeben, auch für einen Betriebsbesuch zur Verfügung zu stehen. Der Teilnahmebogen hierzu wurde gemeinsam mit den

Fragebögen verschickt (Anhang 3). Dies entspricht einer Zusagequote von etwa 10 % der ca. 800 in den Umlauf gebrachten Bögen und 49 % der 164 Fragebogenrückläufe.

Es wurden 22 Betriebe untersucht. Hiervon waren jeweils sechs Betriebe Mitglied bei BIOLAND und DEMETER, fünf bei NATURLAND und vier bei BIOKREIS. Ein Betrieb war ohne Verbandsmitgliedschaft (EU-BIO). Im Median waren sie 18 Jahre in ihrem Verband (Quartile 6; 24). Sie hielten im Median 46 Kühe (Quartile: 31; 53) mit einer medianen Milchleistung von 6.497 kg (Quartile: 5.910; 7.364) pro Kuh und Jahr.

Unter den ausgelosten Betrieben waren 11 (50 %) reine Fleckvieh (FV)-Herden und drei (14 %) reine Braunvieh (BV)-Herden; die anderen Betriebe hielten auch Kreuzungen. Nach der Hauptrasse aufgeschlüsselt waren es 14 (64 %) FV-Betriebe, sieben (32 %) BV-Betriebe und ein (5 %) Schwarzbunt (SB)-Betrieb.

Die Aufstallungsform war bei 18 Betrieben Laufstallhaltung, davon 12 (67 %) mit Laufhof. Neun Laufstallbetriebe (50 %) boten den Tieren Weidegang. Bei vier Betrieben gab es Anbindehaltung. Hierbei handelte es sich, konform mit der Gesetzeslage (VO (EG) 889/2008), um kleinere Betriebe (< 35 Kühe), die ihren Tieren im Sommer mindestens sechs Monate Weidegang und den Rest des Jahres mindestens zweimal pro Woche Auslauf ermöglichten (LFL, 2013).

4.2. Herdengesundheit

4.2.1. Eigeneinschätzung der Landwirte zur Herdengesundheit

Die allgemeine Herdengesundheit wurde wie bei den FB-Betrieben in einem Schulnotensystem von 1 = „sehr gut“ bis 6 = „ungenügend“ im Median mit „Note 2“ (Quartile: 2; 3; MW: 2,4) recht positiv bewertet. Bei der Selbsteinschätzung von Gesundheitsstörungen des Milchviehs wurden als häufigste Erkrankungen „hohe Zellzahlen“, „Klauen- und Gliedmaßenenerkrankungen“ sowie „Parasiten“ genannt, summarisch lagen die Angaben von „sehr häufig“, „häufig“ und „regelmäßig“ bei ihnen jeweils über 20 % (Abb. 13).

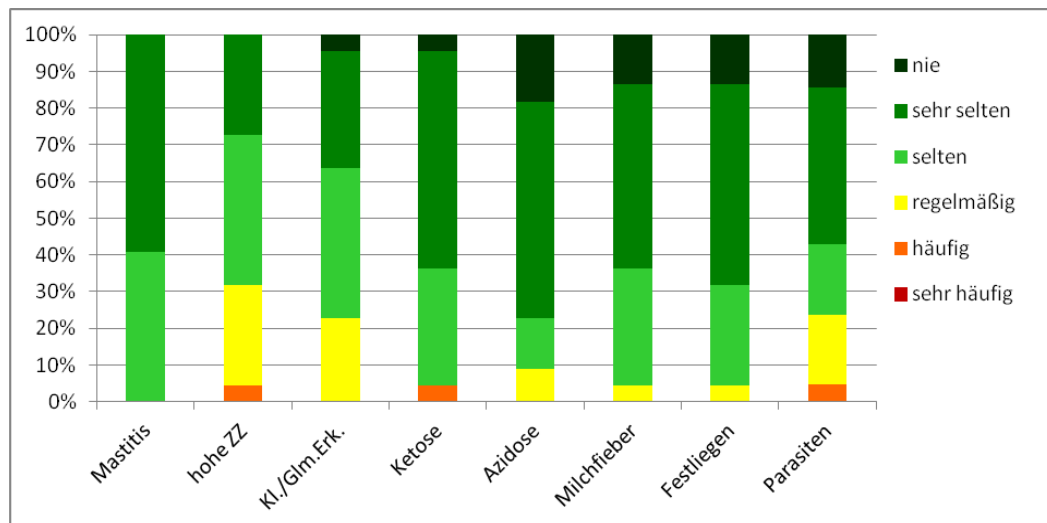


Abb. 13: Selbsteinschätzung der BB-Leiter zur Häufigkeit von Erkrankungen in ihren Herde

N = alle 22 besuchten Betriebe; Kl./Glm.Erk: Klauen- und Gliedmaßenenerkrankungen; ZZ: Zellzahl

4.2.2. Stall-Standing-Index

Der Stall-Standing-Index (SSI) konnte in 16 Laufstall-Betrieben ermittelt werden. In den vier Anbindehaltung-Betrieben war eine Erhebung dieses Scores nicht möglich, da die Tiere hierzu freie Bewegungsmöglichkeiten benötigen.

Im Median lag der SSI bei 8,3 (Quartile: 5,9; 13,6), dabei überschritten zwei Betriebe (13 %) den gesetzten Grenzwert von 15.

4.2.3. Körperkondition

In die Körperkonditionsbeurteilung des Erstbesuches (BCS1) flossen die Daten von 1.086 Tieren ein, beim Scoring im Nachbesuch (BCS2) waren es 1.151 Tiere. Im Mittel gab es bezüglich des BCS keine Veränderungen über den Beobachtungszeitraum. So lagen die Tiere bei beiden Besuchen im Median bei 3,75 (Tab. 7).

Tab. 7: Statistische Kenndaten der BCS-Auswertung der Kühe in den BB

	N	<i>m</i>	1. Quartil	3. Quartil	MW	SD
BCS1	1.086	3,75	3,25	4,00	3,62	0,63
BCS2	1.151	3,75	3,50	4,00	3,72	0,55

BCS1: Körperkonditionsbeurteilung beim Erstbesuch; BCS2: Körperkonditionsbeurteilung beim Zweitbesuch

N: Anzahl bewerteter Tiere, *m*: Median; MW: Mittelwert; SD: Standardabweichung

Die BCS-Werte der laktierenden Kühe wurden grafisch den Laktationstagen gegenüber gestellt (vgl. Abb. 1). Eine rassespezifische Optimalkurve wurde für jeden Betrieb ermittelt und eingetragen sowie die entstandenen Grafiken visuell beurteilt. Insgesamt war der aktuelle Laktationstag von 1.811 Milchkühen ermittelbar und somit die o.g. Auswertung möglich. Von diesen waren 951 (53 %) ideal konditioniert, 522 (29 %) waren über- und 338 (19 %) unterkonditioniert.

Bei der Körperkonditionsbeurteilung von 229 trächtigen Kalbinnen zeigten sich 130 Tiere (57 %) im rassespezifischen gewünschten Bereich; 95 Tiere (41 %) waren überkonditioniert und lediglich vier Kalbinnen (2 %) waren unterkonditioniert.

4.2.4. Sprunggelenksbeurteilung

Bei der Beurteilung der Sprunggelenke von 999 Tieren bei den Erstbesuchen (SGB1) sowie 995 Tieren bei den Nachbesuchen (SGB2) waren bei 810 Tieren (81 %) bzw. 792 Tieren (83 %) keine Veränderungen erkennbar (Tab. 8). Im Vergleich auf Herdenebene zeigte sich, dass etwa die Hälfte der Betriebe sehr gute Werte mit unter 5 % Veränderungen an den Tarsi erreichten. Bei fast jedem dritten Betrieb wiesen mehr als 35 % der untersuchten Tiere diverse Gelenkschäden auf (Abb. 14).

Tab. 8: Sprunggelenksbonitur auf Einzeltierebene: Anzahl und Verteilung der Score-Noten innerhalb der Kühe auf den Besuchsbetrieben

Score	Anzahl SGB 1 (N=999)	Anteil SGB1 (%)	Anzahl SGB2 (N=995)	Anteil SGB2 (%)
0	810	81,1	792	82,9
1	53	5,3	28	2,9
2	78	7,8	46	4,8
3	23	2,3	27	2,8
4	31	3,1	59	6,2
5	2	0,2	0	0,0
6	0	0,0	0	0,0
7	2	0,2	3	0,3

N: Anzahl Tiere; SGB1: Sprunggelenksbonitur beim Erstbesuch; SGB2: Sprunggelenksbonitur beim Zweitbesuch

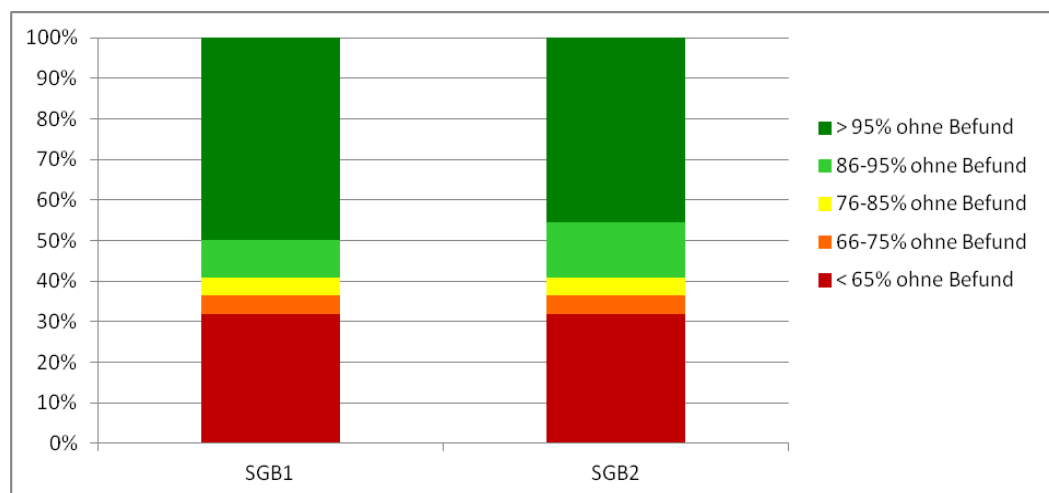


Abb. 14: Sprunggelenksbonitur auf Herdenebene: Einteilung der Besuchsbetriebe nach Anteil der Sprunggelenke der Kühe „ohne Befund“

SGB1: Sprunggelenksbonitur beim Erstbesuch; SGB2: Sprunggelenksbonitur beim Zweitbesuch;
N = 22 Besuchsbetriebe

4.2.5. Tierverschmutzung

Die Verschmutzung der Tiere wurde nach dem Hygiene-Score nach COOK

(2004) bewertet. Die am schlechtesten bewertete Region war jeweils die Beinregion, bei beiden Besuchen waren mehr als die Hälfte aller Tiere dort verschmutzt (Score 3 + 4). Die sauberste Region war das Euter mit etwa einem Viertel verschmutzter Tiere. Man erkennt, dass die Verschmutzung zu den beiden Beobachtungszeitpunkten (Erstbesuch = Spätherbst/Winter; Zweitbesuch = Frühjahr/Sommer) im Durchschnitt kaum variierte, der Hygienescore damit kaum systematischen jahreszeitlichen Schwankungen unterlag (Abb. 15).

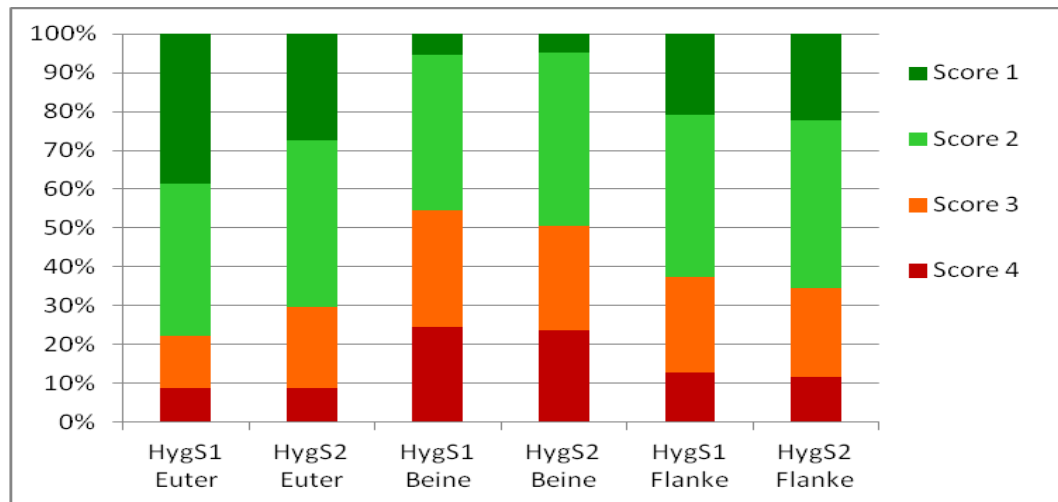


Abb. 15: Verteilung der Hygiene-Score-Noten (HygS) aller befundeter Rinder auf den Besuchsbetrieben

x-Achse: Befundete Region bei Erstbesuch (HygS1; N=989) oder Nachbesuch (HygS2; N=960);
y-Achse: Anteil der befundenen Tiere mit entsprechender Score-Note

Zur Auswertung auf Herdenebene wurden die Score-Noten 3 und 4 als „verschmutzt“ zusammengefasst und die Betriebe so miteinander verglichen. Es zeigte sich zum Einen eine große Streuung zwischen den Betrieben: Während der beste Betrieb beim Erstbesuch keine verschmutzten Euter, 13,0 % verschmutzte Beine und 4,2 % verschmutzte Flanken aufwies, waren es im Median 21,6 % (MW 24 %) verschmutzte Euter, 50,0 % (MW 53 %) verschmutzte Beine und 40,2 % (MW 39 %) verschmutzte Flanken. Im schlechtesten Betrieb hingegen hatte im Erstbesuch nur jede zwanzigste Kuh keine starken Verschmutzungen an Beinen und Flanken und jede neunte Kuh ein sauberes Euter (Abb. 16). Zum Anderen sind die Unterschiede innerhalb einzelner Betriebe zwischen den beiden Besuchen zu erkennen (Abb. 16).

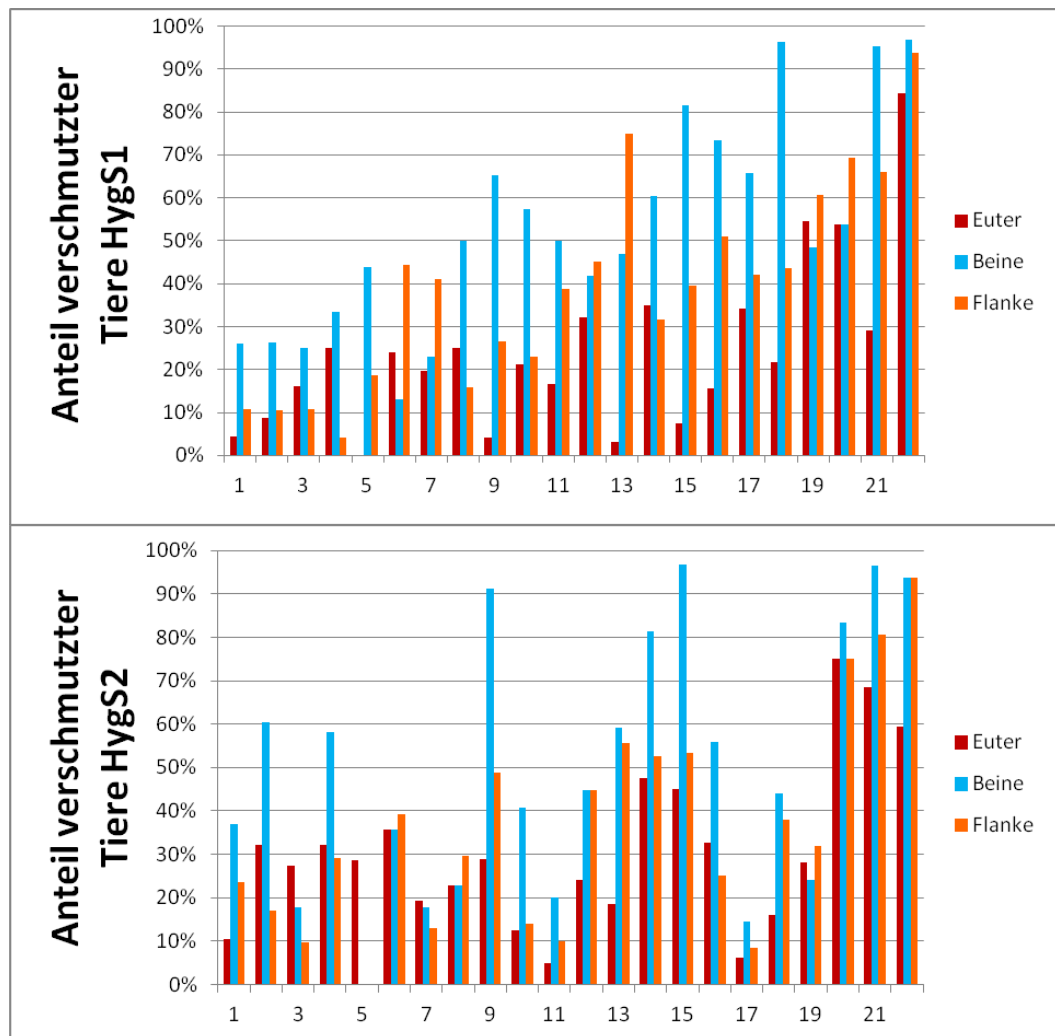


Abb. 16: Vergleich des Hygiene-Scorings beider Betriebsbesuche: Anteil verschmutzter Kühe auf Betriebsebene

Sortierung der Betriebe 1 – 22 nach aufsteigender Summe der Anteile aller drei Regionen im Erstbesuch. Somit entspricht Betrieb Nummer 1 in der oberen Grafik auch Betrieb 1 in der unteren

4.2.6. Spurenelementversorgung

Bei der Auswertung der Spurenelementversorgung der Tiere zeigte sich, dass 34,6 % der beprobten Tiere bei Selen ($N = 407$), 30,5 % bei Kupfer und 18,8 % bei Zink ($N = 357$) unterversorgt waren. Überversorgungen kamen bei allen Spurenelementen fast nicht (0,3 %) vor (Tab. 9).

Die Mediane der GPX-, Zink- und Kupfer-Blutwerte lagen genau wie die arithmetischen Mittelwerte jeweils innerhalb ihrer Referenzbereiche (Tab. 9). Die Streuungen der Werte aller untersuchter Proben (Selen: 40 – 1003 U GPX/g Hb; Kupfer: 0,4 - 17,8 $\mu\text{mol/l}$; Zink: 1,2 - 20,4 $\mu\text{mol/l}$) zeigten allerdings die sehr

unterschiedliche Versorgung zwischen den einzelnen Tieren. Die detaillierten Kenndaten mit statistischer Auswertung befinden sich in Anhang 10.

Tab. 9: Anzahl untersuchter Tiere mit Über- oder Unterversorgung von Selen, Kupfer und Zink

	Ref.	N im Ref.	% im Ref.	N < Ref.	% < Ref.	N > Ref.	% > Ref.
Selen (U GPX /g Hb)	> 250	266	65,4	141	34,6	n/a	n/a
Kupfer ($\mu\text{mol/l}$)	8 – 39	248	69,5	109	30,5	0	0,0
Zink ($\mu\text{mol/l}$)	10 – 20	289	81,0	67	18,8	1	0,3

Ref. = Referenzbereich; N = Anzahl

Im Vergleich auf Herdenebene (Abb. 17) sieht man, dass einzelne Betriebsleiter eine gute Spurenelementversorgung ihrer Tiere gewährleisten können, bei ihnen gibt es keine unterversorgten Tiere. Andere Betriebe zeigen dagegen massive Mängel bei einem oder mehreren Spurenelementen. Es lässt sich außerdem eine saisonale Abhängigkeit feststellen: Beim Erstbesuch im Winter waren Selen und Kupfer häufiger defizitär, beim Nachbesuch im Sommer betraf es stärker die Zinkversorgung (Abb. 17).

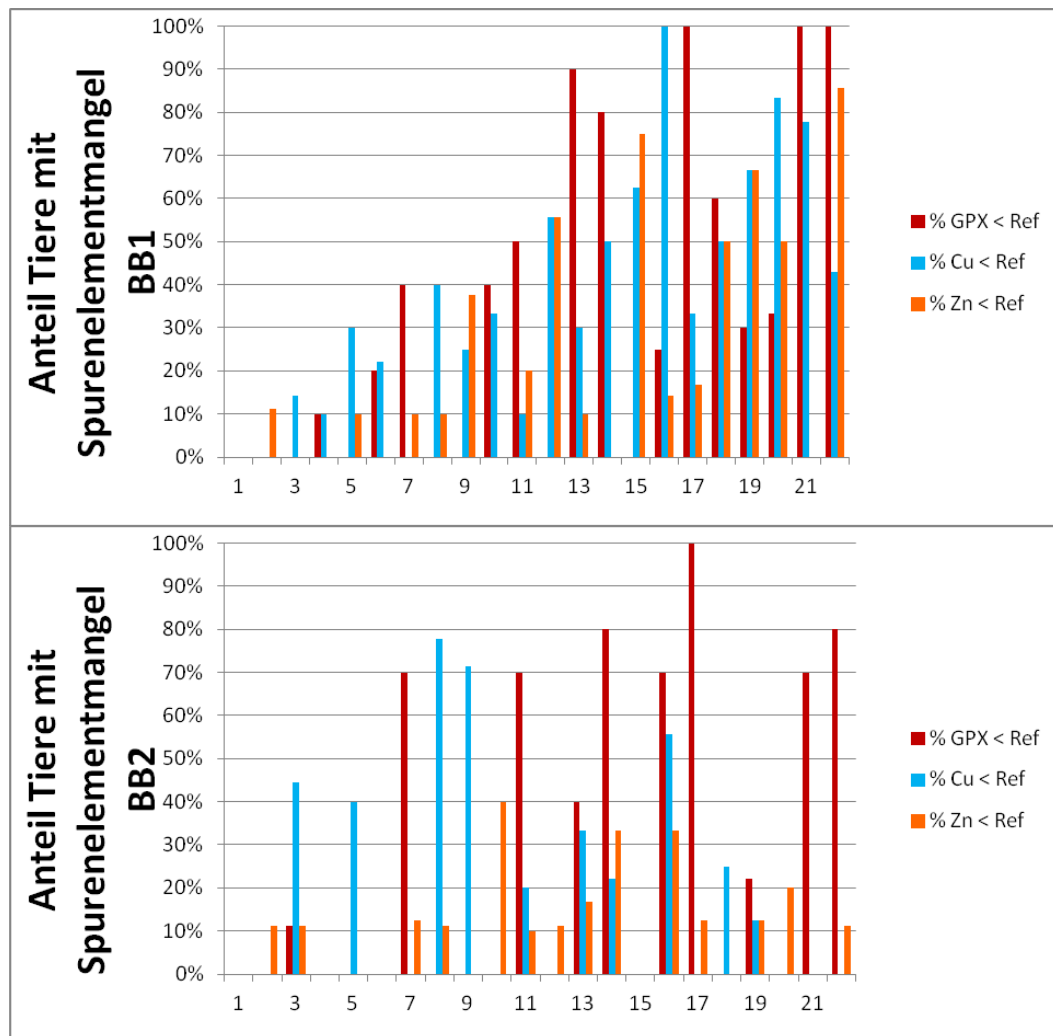


Abb. 17: Anteil der Kühe mit Spurenelemente-Mangel auf Betriebsebene

Sortierung der Betriebe 1 – 22 nach aufsteigender Summe der Anteile der unterversorgten Tiere bei allen drei gemessenen Spurenelementen im Erstbesuch), somit entspricht Betrieb Nummer 1 in der oberen Grafik auch Betrieb 1 in der unteren; Spurenelemente-Mangel: Gemessener Wert im Blut unterhalb des Referenzbereiches

BB1 = besuchte Betriebe bei Erstbesuch im Winterhalbjahr; BB2 = zweiter Besuch im Sommerhalbjahr

4.2.7. Parasitenbelastung

Es wurden 165 Sammelkotproben auf Lungenwurmlarven und Eier von Leberegel sowie Magen-Darm-Strongyliden (MDS) untersucht (Tab. 10). Insgesamt wurden in 61 Proben (37 %) Parasiten gefunden. Größter Anteil (24,2 %) hiervon waren Funde von MDS (Tab. 10). Alle Funde wurden mit „+“ (einzelne Parasiteneier) beurteilt.

Tab. 10: Parasitenstatus in den BB: Anzahl und Anteil an Funden von Lungenwurmlarven, Leberegel- und Magen-Darm-Wurm-Eiern auf Einzeltierebene

	N	Anzahl pos.	Anteil pos. (%)
Lungenwürmer	165	3	1,8
Leberegel	165	26	15,8
MDS	165	40	24,2

MDS: Magen-Darm-Strongyliden; N: Anzahl untersuchter Proben

Etwa die Hälfte der zehn Betriebsleiter, in deren Herden Eier des großen Leberegels (*Fasciola hepatica*) gefunden wurden (Tab. 11), wussten über den Befall mit diesen Parasiten Bescheid und unternahmen bereits Bekämpfungsmaßnahmen.

Tab. 11: Parasitenstatus in den BB: Anzahl und Anteil an Funden von Lungenwurmlarven, Leberegel- und Magen-Darm-Wurm-Eiern auf Herdenebene

	Anzahl Herden mit positivem Nachweis	Anteil Herden mit positivem Nachweis (%)
Lungenwürmer	3	13,6
Leberegel	10	45,4
MDS	18	81,8

MDS: Magen-Darm-Strongyliden; N gesamt= 22 Besuchsbetriebe

4.2.8. Krankheitsinzidenzen im Projektzeitraum

Insgesamt traten im beobachteten Zeitraum 426 behandlungswürdige Erkrankungen bei 1.018 beobachteten Kühen in 22 Betrieben auf (Tab. 12). Dabei wurden sowohl solche Erkrankungen erfasst, die vom Tierarzt behandelt wurden, als auch solche, die der Tierhalter selbst behandelt hat. Den größten Anteil nahmen mit 104 Behandlungen und einer Inzidenz von 0,18 pro Kuh und Jahr die „Euterentzündungen“ ein. Hierbei wurden auch antibiotische Trockensteller mitberücksichtigt, die die Landwirte metaphylaktisch bei Tieren mit erhöhtem Risiko für eine Mastitis, z.B. erhöhter Zellzahl vor dem Trockenstellen,

einsetzten. Die zweithäufigsten Erkrankungen waren mit je 74 Fällen „ovarielle Zysten“ sowie „Lahmheiten“ und „Klauen- und Gliedmaßenerkrankungen“. Unter den anderen Erkrankungen wurden neben Verletzungen und Unfällen hauptsächlich Magen-Darm-Erkrankungen (Labmagenverlagerung, Durchfall etc.) und Behandlungen gegen Leberegel aufgezählt. Bei allen Krankheitsinzidenzen bestehen große einzelbetriebliche Unterschiede (Tab. 12).

Es zeigte sich eine statistisch signifikante positive Korrelation zwischen den geschätzten Erkrankungshäufigkeiten vor Beginn des Versuchszeitraumes und der Auswertung der aufgetretenen Erkrankungen nach Abschluss des Projektes in den Bereichen „Festliegen“, „Klauen und Gliedmaßenerkrankungen“ und „Zysten/Stillbrunst“. Keinen signifikanten Zusammenhang gab es dagegen in den Bereichen Mastitis, Stoffwechselerkrankungen und Nachgeburtsverhaltung zwischen der Eigeneinschätzung vor den Besuchen und den tatsächlich aufgetretenen Erkrankungen.

Tab. 12: Kombinierte Krankheitsinzidenzen aller Kühe der Besuchsbetriebe im Beobachtungszeitraum

	Anzahl aufgetretener Erkrankungen	Inzidenz pro Kuh und Jahr
Festliegen	33	0,05 (0,00 – 0,30)
Scheidenausfluss mit Intervention	44	0,07 (0,00 – 0,39)
Zysten& Stillbrunst	74	0,12 (0,00 – 0,36)
Nachgeburtsverhaltung	35	0,06 (0,00 – 0,18)
Euterentzündung	104	0,18 (0,00 – 1,01)
Lahmheit & Kl./Glm.Erk.	74	0,12 (0,00 – 0,36)
Ketose/Sto.W.Erk.	31	0,05 (0,00 – 0,23)
Andere	64	0,10 (0,00 – 1,14)
Gesamt	426	0,76

Kl./Glm.Erk.: Klauen- und Gliedmaßenerkrankungen; Sto.W.Erk.: Stoffwechselerkrankungen

Spalte mit Inzidenzen: Gemeinsame Inzidenzen aller Kühe aller Besuchsbetriebe; in Klammern: Werte der Betriebe mit geringster und höchster Inzidenz im jeweiligen Erkrankungsbereich

4.3. Herdenfruchtbarkeit

4.3.1. Eigene Angaben der Betriebsleiter zu Fruchtbarkeitsstörungen

Die Gesamtherdenfruchtbarkeit wurde in einem Schulnotensystem von 1 = „sehr gut“ bis 6 = „ungenügend“ im Median mit 3 (Quartile: 2; 3; MW:2,7) bewertet. Die einzelnen abgefragten Fruchtbarkeitsstörungen erhielten hauptsächlich gute Bewertungen, keine der abgefragten Erkrankungen wurde als „sehr häufig“ oder „häufig“ beschrieben. Am häufigsten bezeichneten die Betriebsleiter „Umrindern“ und „ovarielle Zysten“ als „regelmäßig“ vorkommend (27 bzw. 38 %) (Abb. 18).

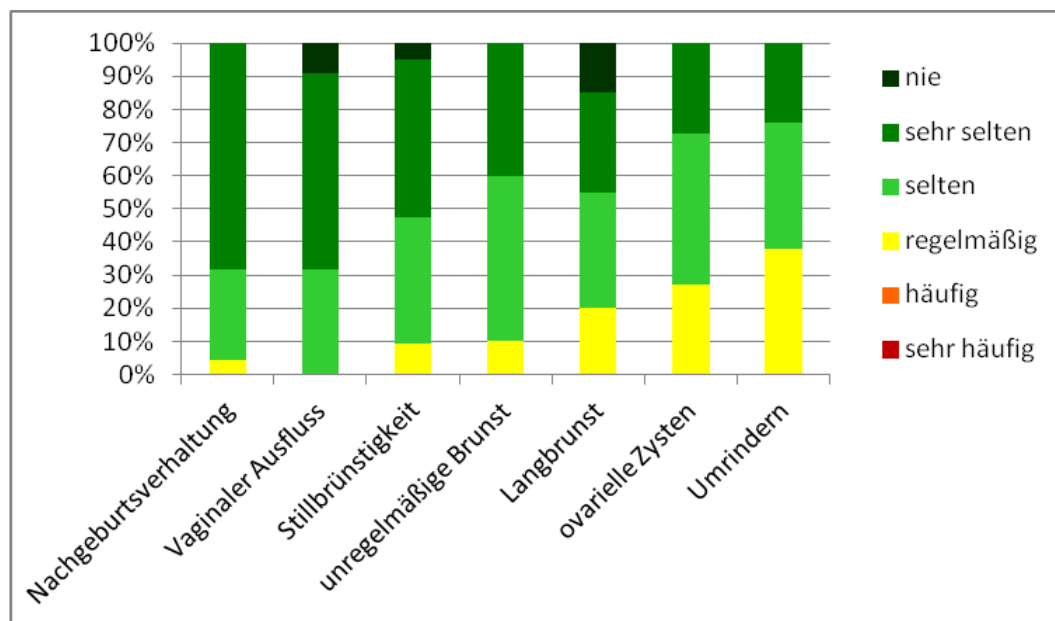


Abb. 18: Eigeneinschätzung der BB-Leiter zu Fruchtbarkeitsstörungen in ihren Herden

N = alle 22 besuchten Betriebe (BB)

4.3.2. Fruchtbarkeitsmanagement

Die FWZ betrug im Median 42 Tage (Quartile: 42; 42). Allerdings gaben 11 Betriebsleiter an, im Durchschnitt bei 3,9 % der Tiere früher zu belegen, wenn es für den Einzelfall sinnvoll erscheint.

In sechs (27 %) Betrieben gab es eine verantwortliche Person, die für die Brunstbeobachtung zuständig war; in den anderen Betrieben schauten alle nach den Brunstsymptomen der Kühe. Dabei hatten 19 (86 %) Betriebsleiter einen Brunstkalender, von denen allerdings sechs nicht zuverlässig geführt wurden. In

zwei Betrieben gab es neben der visuellen Brunstbeobachtung technische Hilfsmittel (einmal HeatTime, einmal Pedometer und Farbpflaster).

Von den Betrieben holten 14 (64 %) einen Besamungstechniker oder Tierarzt zur Besamung; fünf (23 %) Landwirte waren Eigenbestandsbesamer. Drei (14 %) Betriebe setzten ausschließlich einen Stier zur Belegung der Kühe ein; fünf (23 %) weitere hielten einen Zuchtstier, der nur bei Wiederholungsbelegungen oder für Kalbinnen verwendet wurde.

In 19 (86 %) Betrieben wurde regelmäßig die Trächtigkeit der Tiere untersucht; bei zweien machte dies der Besamungstechniker; bei den anderen wurde der Tierarzt nach einer bestimmten Zeitspanne (Angaben zwischen 35 und 70 Tagen) zur Trächtigkeitsuntersuchung gerufen.

4.3.3. Geburtshilfe und -störungen

Geburtshilfe wurde im Median bei 15 % (Quartile: 10,5; 25) der Geburten geleistet. Hierbei verwendeten alle Betriebsleiter die Zugkraft von 1-2 Personen. Es nutzten 20 (91 %) Betriebsleiter einen mechanischen Geburtshelfer, einer (5 %) nahm „selten“ einen Flaschenzug zur Geburtshilfe. Der Tierarzt wurde im Median bei 2,5 % (Quartile: 1; 5) der Geburten gerufen.

Die abgefragten Geburtsstörungen wurden in keinem Betrieb „sehr häufig“ oder „häufig“ genannte. Am öftesten wurden „übergangene Geburt“ und „zu große Kälber“ als „regelmäßig“ bezeichnet (9 bzw. 5 %). Stellungs- und Haltungsanomalien der Kälber wurden gleichmäßig bei allen Betrieben „selten“ oder „sehr selten“ eingeschätzt (Abb. 19).

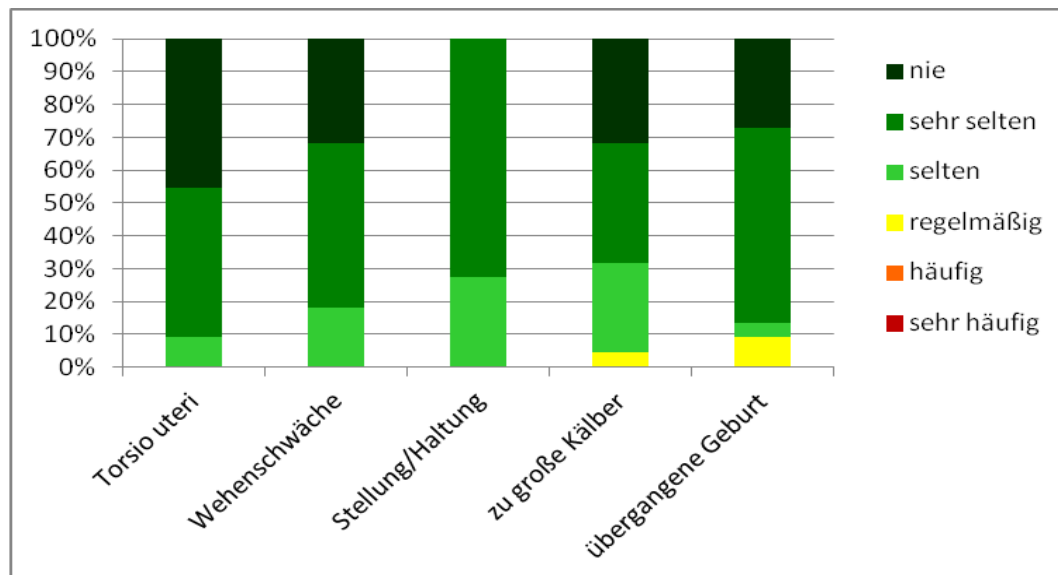


Abb. 19: Eigeneinschätzung der BB-Leiter zur Häufigkeit von Geburtsstörungen in ihren Herden

N = alle 22 besuchten Betriebe

4.3.4. Fruchtbarkeitskennzahlen

Auch die Fruchtbarkeitskennzahlen wurden sowohl auf Einzeltier- als auch auf Herdenebene erhoben und verglichen. Auf Einzeltierebene (alle untersuchten Tiere aller Herden gemeinsam) zeigte sich im Median eine Rastzeit von 63 Tagen (Quartile: 51; 81) und eine Güstzeit von 84 Tagen (Quartile: 61; 130). Die Zwischenkalbezeit lag im Median bei 372 Tagen (Quartile: 346; 413). Alle Fruchtbarkeitskennzahlen auf Einzeltierebene sind tabellarisch in Anhang 11 aufgelistet.

Bei der Auswertung der Fruchtbarkeitskennzahlen auf Herdenebene ergaben sich neben den Werten von Rast-, Güst und Zwischenkalbezeit ein Erstbesamungsindex von 1,7 (Quartile 1,5; 2,0), ein Trächtigkeitsindex von 1,7 (Quartile: 1,6; 2,2) und ein Erstbesamungserfolg der Kühe von 45,2 % (Quartile: 39,7; 54,1) (Tab. 13). Die unterschiedlichen Erhebungsgesamtheiten ergeben sich durch die unterschiedliche Verfügbarkeit von Fruchtbarkeitsdaten auf den Betrieben. So konnte bei Betrieben, die einen Stier in der Herde mitlaufen lassen, keine Rast- und Güstzeiten erhoben werden. Bei einigen Betrieben ohne routinemäßige Trächtigkeitsuntersuchungen war die Datenlage für die Erhebung eines EBE zu gering.

**Tab. 13: Fruchtbarkeitskennzahlen der Besuchsbetriebe auf Herdenebene:
Ergebnisse des besten und schlechtesten sowie des medianen Betriebs**

	RZ (Tage)	GZ (Tage)	ZKZ (Tage)	EBI	TI	EBE (%)
Bester Betrieb	56,1	77,0	346,3	1,08	1,17	77,8
Median der Betriebe	69,2	99,0	390,1	1,73	1,73	45,2
Schlechtester Betrieb	100,6	150,6	424,9	2,94	2,76	30,8

RZ = Rastzeit; GZ = Güstzeit; ZKZ = Zwischenkalbezeit; EBI = Erstbesamungsindex;
TI = Trächtigkeitsindex; EBE = Erstbesamungserfolg

N für ZKZ: 22; N für Rast- und Güstzeit sowie EBI und TI: 18; N für EBE: 15; unterschiedliche Erhebungsgesamtheiten ergeben sich durch Datenverfügbarkeit auf den Betrieben

4.3.5. Kalbeverläufe im Projektzeitraum

Insgesamt konnten im Projektzeitraum die Verläufe von 639 Kalbungen ausgewertet werden. Hiervon verliefen 81 % „ohne Probleme“. Beim Vergleich auf Herdenebene ist die große Streuung zwischen den Betrieben auffällig. Während der Betrieb mit den geringsten Kalbeschwierigkeiten 100 % Geburten „ohne Probleme“ verzeichnen konnte, wurde dies in einem anderen Betrieb nur bei 14 % der Geburten erreicht. Der Tierarzt wurde bei 14 Geburten (2 %) und damit etwa der Hälfte aller Schweregeburten gerufen (Tab. 14). Im Betriebsvergleich kam der Tierarzt damit im Median bei 1 % (Quartile: 0 %; 4 %) der Geburten.

Tab. 14: Kalbeverläufe der Besuchsbetriebe im Projektzeitraum

	Anzahl	Anteil (%)
Gesamt	639	100
ohne Probleme	519	81
leichte Zughilfe	89	14
Schweregeburt	31	5

N = 22 Besuchsbetriebe; Angabe Kalbeverlauf durch Betriebsleiter

V. DISKUSSION

1. Konzeptionell-Methodisches Vorgehen

1.1. Aussagewert der LKV-Daten

Es gingen 1.177 Bio-Milchviehbetriebe mit LKV-Mitgliedschaft in die Auswertung ein. 2013 gab es in Bayern ca. 3.600 Betriebe mit Rindern „mit ökologischer Wirtschaftsweise in der Tierhaltung“ (DESTATIS, 2014). Hierbei wird allerdings nicht zwischen Mutterkuh- und Milchviehbetrieben unterschieden, obwohl Erstere im ökologischen Landbau relativ häufig vorkommen (HÖRNING et al., 2003d; BÖLW, 2013). Insgesamt sind nach Einschätzung des LKV ca. 63 % aller milchproduzierenden Betriebe mit ca. 83 % der Milchkühe in der Milchleistungsprüfung (LKV, 2013). Es ist davon auszugehen, dass dies in etwa auf die Öko-Milchviehbetriebe übertragbar ist und die LKV-Datenanalyse dieses Projektes die Gesamtsituation in Bayern gut widerspiegelt. Es ist jedoch auch möglich, dass viele der Betriebe, die nicht in der MLP geführt werden, eher kleinere Hobby- oder Nebenerwerbsbetriebe darstellen. Somit ist nicht auszuschließen, dass das Segment der Kleinstbetriebe der Ökomilchviehwirtschaft in der Studie unterrepräsentiert ist.

Die verwendeten Gesundheitsparameter Abgangsrate, Alter, Nutzungsdauer und Zellzahl wurden bereits von zahlreichen Studien im ÖL verwendet, um die Herdengesundheit zu beschreiben (MÜLLER & SAUERWEIN, 2005; IIVEMEYER et al., 2012; KRÖMKER & VOLLING, 2013). So war es sinnvoll, diese auch in dieser Untersuchung zu verwenden. Zur Fruchtbarkeit lagen zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieser Studie nur wenige Arbeiten vor, diese nutzten allerdings oft die Rastzeit und stets die Zwischenkalbezeit zur Beschreibung der Herdenfertilität (WINCKLER & STEINBACH, 1991; GRUBER et al., 2001; IIVEMEYER et al., 2012).

Die statistische Aufbereitung von Ergebnissen nach arithmetischen Mittelwerten, wie es bei der Darstellung der LKV-Daten und auch vielen wissenschaftlichen Arbeiten in dem Bereich praktiziert wurde und wird, ist nicht immer zielführend. Grund hierfür ist, dass die Einzelwerte in unserer Studie nicht normalverteilt sind und zudem eine große Variabilität und zahlreiche Ausreißer aufweisen

(vgl. Anhang 9). Gleiches Problem bemängelten bereits BREER et al. (2006). Daher ist eine Ausgabe der Ergebnisse in Median und Quartile besser geeignet, um die Aussagekraft der Daten zu sichern.

1.2. Methodik der Fragebogenerhebung

Der Vergleich mit den Zahlen des LKV-Berichtes zeigt, dass die Ergebnisse der Fragebogenrückläufe weitgehend dem Durchschnitt der LKV-Öko-Betriebe entsprechen. In der Selbsteinschätzung zu Gesundheit und Fruchtbarkeit der eigenen Tiere sind sehr positive wie auch negative Ergebnisse enthalten, so dass man auch hier von einer nicht allzu einseitigen Auswertung ausgehen kann. Wie unter V.1.1. erwähnt, wurden möglicherweise Kleinstbetriebe aufgrund fehlender LKV-Mitgliedschaft relativ weniger in dieser Studie erfasst. Leider war es nicht möglich, diese über den gewählten Verbreitungsweg der LKV-Mitarbeiter zu erreichen, um sie zur Selbsteinschätzung der Herdengesundheit und –fruchtbarkeit zu befragen.

Der Entwurf des Fragebogens stellte eine besondere Herausforderung dar. Einerseits sollte er möglichst ausführlich werden, um die größtmögliche Anzahl an Auswertungen vornehmen zu können. Andererseits durfte er nicht zu lang werden, um die Motivation der Landwirte zum Ausfüllen des Bogens nicht zu mindern. Der erarbeitete Fragebogen stellt einen Kompromiss dieser beiden Ansprüche dar. Da es keine Möglichkeit gab, einen Preis für die Teilnahme an der Umfrage auszuloben, ist ein Rücklauf von 21 % daher als gutes Ergebnis zu werten. Laut DIEKMANN (2007) wird bei einer Fragebogenaktion selten ein Rücklauf über 20 % erreicht. Im Ansatz vergleichbare Fragebogenstudien im Bereich ÖL von BRINKMANN und MARCH (2011) sowie HÖRNING et al. (2003a) erreichten Rücklaufquoten von 17 %. bzw. 5 – 12 %. Ein Großteil des Rücklauferfolges der vorliegenden Studie ist auf die Zusammenarbeit mit den Anbauverbänden und deren Werbung in den Vereinsmedien sowie den versendeten Werbeflyern zum Fragebogen zurückzuführen.

Der Aufbau des Fragebogens in einen „objektiven“ Teil mit der Abfrage von LKV-Daten und einen „subjektiven Teil“ mit der Eigeneinschätzung zur Herdengesundheit und –fruchtbarkeit sowie zu Betriebsführung und Management hat sich bewährt. Durch Ersteres konnten die Resultate der Fragebogenrückläufe in den Vergleich zu LKV-Öko-Daten gesetzt werden. Der zweite Teil gab

wertvolle Informationen zur „gefühlten Situation“ auf den Betrieben. Das Wissen über Übereinstimmungen wie auch Diskrepanzen zwischen Realität und Eigenwahrnehmung der Betriebsleiter sind für den Tierarzt wichtig in seiner Betreuungsarbeit.

1.3. Auswahl der Besuchsbetriebe und Methodik der Herdenuntersuchung

Die Anzahl der Besuchsbetriebe (BB; N = 22) ist zu gering, um allgemeingültige Aussagen über die Gesamtheit aller Ökomilchviehbetriebe in Bayern zu machen. Es war jedoch ressourcenbedingt nicht möglich, mehr Betriebe in die Studie aufzunehmen. Auch stellte sich nach Sichtung des Rücklaufs der Einverständniserklärungen zu den Bestandsbesuchen die Frage, mit welcher Motivation sich die Betriebsleiter gemeldet haben. Es galt zu klären, ob es sich dabei eher um „Problembetriebe“ handelte, die sich Hoffnung auf eine kostenlose Beratung und Hilfestellung machten, oder im Gegenteil eher die „Vorzeigebetriebe“ teilnahmen, die darin eine Möglichkeit sahen, sich und ihren Hof zu präsentieren oder den Ökolandbau als Ganzes bzw. ihren Anbauverband zu bewerben. Gerade deshalb wurden diese 22 Betriebe mit größter Sorgfalt auf ihre Repräsentativität hin untersucht. Der Betriebsdatenvergleich mit den anderen beiden Erfassungsebenen spricht dafür, dass diese Betriebe die Verhältnisse auf bayerischen Öko-Milchviehbetrieben weitgehend widerspiegeln (vgl. IV.1). Die Ergebnisse, die aus den Vor-Ort-Untersuchungen gewonnen werden konnten, dienen dennoch nur als Anhaltspunkte dafür, welche Bereiche von Tiergesundheit und Herdenfruchtbarkeit den größten Entwicklungs- und Forschungsbedarf aufweisen und welche Einflussfaktoren entscheidend sind.

Die gewählten Parameter der Betriebsuntersuchungen leiteten sich weitgehend von bewährten Bestandsuntersuchungsprotokollen ab (BPT, 2011). Der Beprobungsanteil von 25 % bzw. bis zu 10 Tiere pro Herde (Kot- und Blutproben) wurde gewählt, um eine Übersicht über die im Betrieb auftretenden Endoparasitosen und die Spurenelementversorgung zu bekommen. Da die Auswahl der Tiere zufällig erfolgte, ist davon auszugehen, dass diese Übersicht erreicht wurde. Bei geringer Prävalenz einer Parasitose in einem Bestand besteht dennoch die Möglichkeit, dass der Betrieb als falsch negativ eingestuft wurde. Besonders bei den Betrieben, die ihren Kühen Weidegang ermöglichen und bei denen dennoch keine Parasiteneier oder -larven in den Kotproben gefunden

werden konnten, ist dies durchaus möglich. Eine Verzerrung der Darstellung der Spurenelementversorgung ist dagegen nicht zu erwarten, da die Herden nicht nur als Durchschnitt der Einzeltiere, sondern als Anzahl der Tier in oder unter dem Referenzbereich dargestellt wurden. Der gewählte Referenzbereich stammt aus dem Klinikbetrieb der Klinik für Wiederkäuer mit Ambulanz und Bestandsbetreuung. In der Literatur existieren weitere Referenzbereiche, da diese zumeist leicht über dem angegebenen Bereich liegen wäre eher von einer noch höheren Mangelsituation in den Betrieben auszugehen (z.B. STÖBER, 2006). Außerdem sind die Referenzbereiche stark laborabhängig (DIRKSEN, 2006a), weshalb ein Einsatz der bewährten Beurteilungsgrenzen praktikabel erschien.

1.4. Vergleichbarkeit der drei Datenebenen

Der Vergleich der drei Datenebenen (LKV-Öko, FB und BB) sollte eine Einschätzung ermöglichen, inwieweit die Daten der kleineren Stichproben (FB und BB) repräsentativ für alle ökologischen Milchviehbetriebe in Bayern sind. Leider ist ein statistisch korrekter Vergleich der drei Ebenen nicht möglich, da zu den LKV-Parametern keine Rohdaten vorliegen. Eine statistisch gestützte Abschätzung zeigt aber, dass sich die drei Datenebenen in den ausgewählten Parametern außer bei der Milchleistung nicht signifikant unterscheiden (vgl. IV.1/Tab. 3). Auch der Vergleich zwischen FB und BB hat gezeigt, dass zwischen diesen beiden Ebenen keine signifikanten Unterschiede bestehen (vgl. Abb. 2). Daher kann davon ausgegangen werden, dass auch aus den Ergebnissen der FB- und BB-Ebene allgemein-orientierende Schlussfolgerungen für alle Öko-Milchviehbetriebe gezogen werden können.

2. Status-Quo der Herdengesundheit und -fruchtbarkeit

2.1. Eigeneinschätzung der Betriebsleiter (FB)

Die Erfassung der überwiegend subjektiven Selbsteinschätzung der Betriebsleiter durch die Fragebogenuntersuchung verfolgte mehrere Ziele: Zum Einen wollten wir erkennen, wie sich die Sicht der Landwirte auf die Gesundheitsstatus und -fruchtbarkeit ihrer Herden darstellt, da dies direkte Konsequenzen sowohl für die ambulante Behandlung von erkrankten Tieren als auch für die Beratung im Tiergesundheitsmanagement hat. „Gefühlte Problemzustände“ beim Betriebsleiter sind im Grunde die Voraussetzung, dass wir als Dienstleister zur Diagnostik und/oder Therapie sowie zur Beratung herangezogen werden. Zum Anderen ist es

für die Lösungssuche, aber auch für die beraterische Herangehensweise wichtig, Diskrepanzen zwischen dem Ist-Zustand und der Eigenwahrnehmung der Betriebsleiter aufzudecken.

Die tatsächlichen Erkrankungshäufigkeiten sind nur auf wenigen Betrieben direkt zu erfassen, weshalb hier der Ansatz gewählt wurde, die größere Erhebungsgesamtheit (FB) nach der (leichter per Fragebogen zu erhebenden) Eigeneinschätzung abzufragen und diese in der kleineren, direkt untersuchten Stichprobe (BB) zu verifizieren, indem dort die subjektiven Einschätzungen vor Versuchsbeginn den messbaren Erkrankungshäufigkeiten während des Erfassungszeitraumes gegenübergestellt wurden. Dieser Vergleich der Eigeneinschätzung der BB-Leiter vor den ersten Besuchen mit den ermittelten Inzidenzen im Projektzeitraum zeigt, dass die Landwirte die Gefahr des Auftretens bestimmter Erkrankungen in ihren Herden sehr gut einschätzen können. Die fehlende Korrelation im Bereich Mastitis/hohe Zellzahl ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass bei den Inzidenzen (dokumentiert als Krankheitsbehandlungen) die Anwendung antibiotischer Trockensteher mit aufgenommen wurde. Bei zukünftigen Arbeiten wäre es zielführender, ausschließlich tierärztliche Mastitis-Behandlungen zu erfassen. Die Bereiche „Festliegen“, „Klauen und Gliedmaßenkrankungen“ sowie „Zysten“ korrelieren sehr stark mit der Einschätzung vor Projektbeginn ($p < 0,01$). Andere Erkrankungen, besonders Stoffwechselstörungen, Nachgeburtsverhaltungen und Festliegen traten im Projektzeitraum zu selten auf, um aussagekräftige Schlussfolgerungen ziehen zu können. Hier hätte es eines längeren Beobachtungszeitraumes oder einer größeren Anzahl Betriebsbesuche bedurft, um aussagekräftige Vergleiche ziehen zu können. Ein gleiches Problem beschreiben BRINKMANN und MARCH (2011) bei der Untersuchung von 93 ökologischen Herden über den Zeitraum eines Jahres. Eine Analyse der Inzidenzen für Stoffwechselerkrankungen war aufgrund der geringen Häufigkeiten nur für Gebärparesen möglich; Ketosen und Azidosen traten zu selten auf.

Die überwiegend positive Eigenwahrnehmung der Betriebsleiter zur Tiergesundheit im Vergleich zu konventionellen Betrieben lässt sich durch die Erhebungen dieser Studie in LKV-Öko und BB nur bedingt rechtfertigen. Die Verteilung der Häufigkeiten der einzelnen Erkrankungen in den Herden zeigt ein Bild, wie es auch aus konventionellen Herden bekannt ist (s.u.).

Eine Besonderheit stellt die Einschätzung zum Gesundheitsproblem „Parasitosen“ dar. Diese hat mit 3 % die meisten „sehr häufig“-Angaben erhalten, aber vergleichsweise wenige „häufig“ und „regelmäßig“. Das mag daran liegen, dass ein Parasitenbefall schnell ein schwerwiegendes Problem für Einzelbetriebe darstellt, während andere Herden gar nicht betroffen sind. Eine Unterscheidung zwischen „Leberegelbefall“ und „anderen Parasitosen“ wäre hier im Fragebogen sinnvoll gewesen, um diese Frage abschließend zu klären. Allerdings gab es bis zum Beginn der Studie keinen Verdacht, dass Parasitosen in der Öko-Milchviehwirtschaft eine besondere Rolle spielen würden.

Bei der Fruchtbarkeit kann die positive Selbsteinschätzung der Landwirte im Vergleich zu den konventionellen Betrieben ebenfalls nicht bestätigt werden. Die Abgangsraten aufgrund von „Fruchtbarkeitsstörungen“ in Bio-Herden sind denen im konventionellen Landbau sehr ähnlich. Auch die in dieser Studie analysierten Fruchtbarkeitskennzahlen unterscheiden sich zwischen ökologisch und konventionell geführten Betrieben kaum (s.u.).

Für die im Fragebogen abgefragten Geburtsstörungen und geburtshilflichen Maßnahmen gibt es kein Äquivalent in den LKV-Daten. Jedoch entsprechen die Resultate der FB in etwa der klinischen Erfahrung bei konventioneller Haltung. Erschreckend ist, dass drei Betriebe angaben, „KFZ/Traktor“ als Hilfsmittel bei der Geburtshilfe zu verwenden. Diese Praxis ist hochgradig tierschutzrelevant, da mit den Fahrzeugen in kurzer Zeit massive Kraft aufgebaut werden kann, deren Stärke für den Anwender kaum kontrollierbar ist. Gerade im Ökolandbau, der den Tierschutz fest in allen Regelungen und Leitfäden verankert hat, überrascht diese Praxis. Diese Frage, ob „KFZ/Traktor“ zur Geburtshilfe verwendet wird, war diejenige mit den wenigsten auswertbaren Ergebnissen (N = 134). Es ist wahrscheinlich, dass die Nicht-Antworten eine Ablehnung des Mittels und daher eher ein „nie“ bedeuten. Für diese Vermutung spricht, dass auf einigen Bögen statt einer angekreuzten Schulnote ein Randkommentar (z.B. „Ist das Ihr Ernst?“ oder ein Fragezeichen) angegeben war. Da auch die Option „Note 6/nie“ bestand ist dies als technischer Verständnismangel des Fragebogaufbaus zu werten.

2.2. Häufigkeit von Krankheiten und Fruchtbarkeitsstörungen auf ökologisch geführten Betrieben

Zur Ermittlung der Häufigkeiten der verschiedenen Erkrankungen und

Gesundheitsstörungen auf Betriebsebene konnten neben den Auswertungen der LKV-Daten aller ökologischen LKV-Betriebe (LKV-Öko) auch die Dokumentationsbögen der Betriebsleiter der besuchten Betriebe (BB) herangezogen werden. Insgesamt zeigt sich, dass die Herdengesundheit nur leicht besser als in den konventionellen LKV-Betrieben zu werten ist. Bei Fruchtbarkeit und Geburtsstörungen zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Bewirtschaftungsformen.

Beim Vergleich der gesundheits- und fruchtbarkeitsrelevanten LKV-Daten zeigten sich nur leichte Unterschiede zwischen Öko- und konventionellen Betrieben. Die Abgangsrate der LKV-Öko-Tiere lag ein Prozent unter dem Resultat von LKV-Gesamt, auch wurden die Bio-Tiere etwa neun Monate älter und im gleichen Maße auch länger genutzt als konventionell gehaltene Kühe. Dagegen lagen die ökologischen Betriebe bei der somatischen Milchzellzahl (ZZ) mit durchschnittlich 216.000 Zellen/ml etwa 10.000 Zellen/ml über dem LKV-Gesamt-Durchschnitt.

Die Fruchtbarkeitskennzahlen der Öko-Betriebe unterscheiden sich nicht stark zu denen in konventionellen Betrieben. So lag zwar z.B. die durchschnittliche ZKZ bei LKV-Öko sechs Tage höher als bei LKV-Gesamt; die fehlende Normalverteilung und die große Streuung (335 – 558 Tage, vgl. Tab. 2) zeigen aber, dass der Mittelwert generell ungeeignet für die Beurteilung der Gesamtsituation ist.

Die Auswertung der Dokumentationsbögen der BB zeigte „Euterentzündungen“ vor „Zysten/Stillbrunst“ und „Klauen- und Gliedmaßenkrankungen“ als häufigste Ursachen für eine therapeutische Intervention auf. Die gemessenen Krankheitsinzidenzen auf den Betrieben decken sich mit vorangegangenen Arbeiten im Ökolandbau im Bereich der Euterentzündungen sowie der Fruchtbarkeitsstörungen (KRUTZINNA et al., 1996; BARTH et al., 2011; BRINKMANN & MARCH, 2011). Allerdings sind in den hier verglichenen Studien häufig Mittelwerte mit sehr großen Spannen angegeben, was den Vergleich der vorliegenden Arbeit mit diesen Studien entsprechend einschränkt. BARTH et al. (2011) hatten aus diesem Grund bereits die untersuchten Betriebe auf solche mit mehr als 20 Tieren begrenzt, um den Einfluss einzelner erkrankter Tiere auf die Gesamtaussage zu minimieren. Dies wurde in der vorliegenden Studie nicht gemacht, um das Gesamtbild der bayerischen Biomilchwirtschaft

nicht durch eine weitere Vorauswahl zu verfälschen.

BARTH et al. (2011) ermitteln in ihrem Projekt eine mittlere Mastitisinzidenz von 17 % (Streuung 0 - 102 %); bei BRINKMANN und WINCKLER (2005) waren es im Mittel 33,4 % bei einer Streuung von 1 - 101 % in den untersuchten Öko-Betrieben. Auch in unserer Studie fanden sich sehr große Unterschiede zwischen den einzelnen Betrieben. So lag der die gemeinsame Mastitisinzidenz aller Kühe in allen BB bei 18 %, es bestand aber auch eine große Streuung mit einzelbetrieblichen Werten von 0 bis 101 %. In einem Vergleich von 25 epidemiologischen und genetischen Studien beschreiben INGVARTSEN et al. (2003) Mastitisinzidenzen in konventionellen Herden zwischen 2,8 - 44 %. Bei der Untersuchung von GUNDLING et al. (2015) in 98 Schleswig-holsteinischen Milchviehbetrieben ergab sich eine mittlere Inzidenz von 15,4 %. OLIVO et al. (2005) fanden im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft geringere ZZ-Werte in brasilianischen Öko-Betrieben (MW Öko 505.000 Zellen/ml vs. MW Konventionell 967.000 Zellen/ml). TOLEDO et al. (2002) entdeckten nur bei kleinen Betrieben mit weniger als 25 Kühen Unterschiede der ZZ in den beiden Wirtschaftsformen in Schweden (MW Öko 174.000 Zellen/ml vs. MW Konv. 205.000 Zellen/ml), bei größeren Betrieben (40 - 60 Tiere) waren die Unterschiede nicht signifikant.

Studien zur Behandlungsinzidenz von ovariellen Zysten in ökologischen Betrieben lagen bisher nicht vor. MÜLLER und SAUERWEIN (2005) befragten die Betriebsleiter nach Krankheitsprävalenzen in den Betrieben und gaben für ökologische Betriebe 4 - 20 % bei Zysten an; bei konventionellen Betrieben waren es hier 5 - 10 %. GRUBER et al. (2001) ermittelten eine Laktationsinzidenz von 88 % für Behandlungen aufgrund Unfruchtbarkeit bei den sieben ökologisch gehaltenen gegenüber 87 % bei den sieben konventionellen Tieren. Die Häufigkeit des Auftretens von ovariellen Zysten in der konventionellen Milchviehhaltung wurde im studienvergleichenden Positionspapier von INGVARTSEN et al. (2003) zwischen 5 und 12,4 % angegeben. Der höchste Wert (12,4 %) wurde dabei von PÖSÖ und MÄNTYSAARI (1996) bei ca. 23.000 Kühen in Finnland ermittelt. Allerdings wurden in dieser Studie neben ovariellen Zysten auch andere Brunststörungen wie Stillbrunst erfasst. Dies wurde in der vorliegenden Arbeit genauso gehandhabt; auch die resultierende Inzidenz liegt mit 12 % ähnlich.

BRINKMANN und MARCH (2011) ermittelten statt der Behandlungsinzidenzen aufgrund Klauen- und Gliedmaßenkrankungen die Lahmheitsprävalenzen (Anteil klinisch lahmer Tiere am Untersuchungstag) in deutschen Öko-Betrieben. Dabei beschrieben sie einen Durchschnittswert von 18 % (2 - 53 %). RUTHERFORD et al. (2009) beschrieben eine Prävalenz von 16 - 19 %, je nach Jahreszeit, die signifikant unter der Prävalenz der konventionellen Vergleichsbetriebe lag. MÜLLER und SAUERWEIN (2005) gaben für die Prävalenz von Klauenerkrankungen auf Öko-Betrieben 5 – 10 % an; bei konventionellen Betrieben lag diese in ihrer Studie bei > 10 %. Die Laktationsinzidenzen von Lahmheiten in der konventionellen Milchviehhaltung variierten laut INGVARTSEN et al. (2003) zwischen 1,8 bis 60 %. GUNDLING et al. (2015) ermittelten wiederum eine mittlere Behandlungsinzidenz von 15,4 % pro Jahr in konventionellen Betrieben in Schleswig-Holstein, welche damit höher als die in dieser Studie errechneten 11 % bei Öko-Betrieben lag.

Diese Erkenntnis, dass die Klauen und Gliedmaßengesundheit in Öko-Betrieben besser als in konventionellen Betrieben scheint, deckt sich ebenfalls mit den Ergebnissen von WEILER (2014) bei der Sichtung von Schlachthofmaterial: Er beobachtete, dass Kühe aus ökologischer Landwirtschaft signifikant seltener Klauenprobleme hatten als solche aus konventionellen Herden (z.B. Öko: 16 % vs. Konv.: 7 % ohne Reheveränderung; Öko: 100 % vs. Konv: 74 % ohne Rusterholzsches Sohlengeschwür). Als mögliche Ursachen führt er den besseren Klauenpflegezustand der Öko-Tiere (Öko: 55,3 % vs. Konv.: 41,5 % „guter Klauenpflegezustand“), den vermehrten Weidegang und die Herkunft aus kleineren Betrieben an, in denen Lahmheiten möglicherweise schneller erkannt werden (WEILER, 2014).

Stoffwechselstörungen traten im Beobachtungszeitraum von 6 Monaten zu selten auf, um aussagekräftige Inzidenzen zu ermitteln (s.o.). Anderen Studien berichteten ebenfalls von niedrigen Inzidenzen von Stoffwechselstörungen im ÖL (KRUTZINNA et al., 1996; BRINKMANN & MARCH, 2011).

Die am häufigsten gefundenen Parasiten waren Magen-Darm-Strongyloiden (MDS), die in 82 % der Betriebe vorkamen. Diese Parasiten sind für Betriebe mit Weidegang üblich: SCHLEMMER et al. (2015) fanden eine Herdenprävalenz von 87 % in bayerischen Fleckviehbetrieben (keine Einteilung in Öko und Konv.). Diese Parasiten führen allerdings bei geringer Befallsstärke nur selten zu

klinischen Leistungsminderungen (DIRKSEN, 2006c). In keiner einzigen untersuchten Probe unserer Studien war die Menge der gefundenen Eier oberhalb der Bewertung „vereinzelte Funde“. Bestandsprobleme mit MDS liegen daher bei den BB nicht vor. Ein starker Befall von Einzeltieren kann natürlich nicht ausgeschlossen werden, da nur Stichproben gezogen wurden.

Ein größeres Problem für die betroffenen Betriebe stellt der Befall mit dem großen Leberegel (*Fasciola hepatica*) dar. In 45 % der untersuchten Herden trat dieser Parasit auf. In der Studie von KOCH (2005) fand sich eine serologische Herdenprävalenz in Gesamtbayern von 32,4 % mit einer Schwankung von 0 bis 97 % in den untersuchten Landkreisen (jeweils N = 80 Betriebe). Bei SCHLEMMER et al. (2015) waren 13 % der untersuchten Betriebe nach koprologischer Untersuchung positiv. Bei beiden Studien wurde keine Unterscheidung zwischen ökologischen und konventionellen Betrieben getroffen (KOCH, 2005; SCHLEMMER et al., 2015). Leberegelbefall kommt vor allem bei Weidebetrieben vor, auf denen ein Habitat für den notwendigen Zwischenwirt, die Zwergschlamm Schnecke (*Galba truncatula*), existiert. Sobald ein geschlossener Parasitenzyklus besteht, ist eine Totalelimination des Leberegels nicht oder nur noch mit massivem Aufwand möglich. Die verdoppelte Wartezeit auf Milch bei Öko-Tieren macht die medikamentelle Bekämpfung aufwändig und teuer. Ein herdenspezifisches Weidemanagement zur Eindämmung haben bisher die wenigsten Betriebe; dies wäre aber (in Kombination mit gezielter Einzeltierbehandlung) langfristig die sinnvollste Maßnahme (KNUBBEN-SCHWEIZER et al., 2011).

2.3. Herdengröße und Milchleistung als Einflussfaktoren auf Tiergesundheit und -fruchtbarkeit

Da in konventionellen Milchviehbetrieben erhobene Daten einen Zusammenhang zwischen Milchleistung oder Herdengröße auf der einen und der Herdengesundheit und -fruchtbarkeit auf der anderen Seite nahelegen (OLTENACU & BROOM, 2010; VANHOLDER et al., 2014; GUNDLING et al., 2015), wurde auf diesen Zusammenhang auch in der vorliegenden Arbeit ein besonderes Augenmerk gelegt. Deshalb wurden die Daten der FB-Rückläufe in jeweils vier Gruppen nach Leistung und Größe aufgeteilt (K1-K4 bzw. M1-M4) und untereinander anhand der LKV-Parameter verglichen.

Zunächst konnte bei den Öko-Betrieben kein relevanter Zusammenhang zwischen Herdengröße und Milchleistung gefunden werden: Die direkte Korrelation war minimal; bei der Gruppenaufteilung nach Herdengröße (K1-K4) und Milchleistung (M1-M4) wurden nur leichte, nicht signifikante Tendenzen festgestellt. Dagegen bestand bei den Gesamt-LKV-Betrieben ein solcher Zusammenhang zwischen Größe und Leistung (LKV, 2013).

Die Abgangsursache „Leistung“ zeigt als einzige statistisch signifikante Unterschiede bei beiden Gruppenvergleichen. Der Abgangsgrund „Leistung“ ist signifikant häufiger bei den größeren Betrieben (K4) und bei Betrieben mit geringerer Milchleistung (M1). Warum die größeren Betriebe Kühe eher aufgrund geringer Leistung abgeben, lässt sich nur vermuten. Möglicherweise sehen einzelne Leiter größerer Betriebe ihr Optimierungspotential in Haltung und Fütterung ausgeschöpft und setzen hier mehr Anstrengung in die Zucht. Dass vor allem Betriebe mit geringerer Herdendurchschnittsleistung ihre Kühe öfter aufgrund schlechter Leistung zur Schlachtung bringen, scheint dagegen nachvollziehbar. Hier scheint ein Wille zur Verbesserung dieses Parameters sichtbar zu werden. Jedoch überrascht es, dass der Trend bei den LKV-Gesamt-Betrieben gegenläufig ist: Hier haben die Betriebe mit höherer Herdendurchschnittsleistung auch die höhere Abgangsrate aufgrund „Leistung“ (LKV 2013). Offenbar findet hier eine weitere Intensivierung bei bestimmten hochleistenden Betrieben statt.

Bei der Abgangsursache „Klauen und Gliedmaßenkrankungen“ gab es in der Auswertung der FB-Betriebe keinen signifikanten Zusammenhang mit Herdengröße oder Milchleistung. Dennoch lagen die LKV-Öko-Betriebe mit durchschnittlich 6 % der abgegangenen Tiere aufgrund dieser Ursache ein Drittel unter dem Anteil der Tiere aus konventionellen LKV-Betrieben mit 9 %. Der Unterschied in der Abgangsursache „hohes Alter“ (Öko: 14,3 % vs. Konv.: 8,3 %) scheint zunächst plausibel, da die Tiere in den ökologisch geführten Betrieben tatsächlich älter werden. Allerdings ist das Alter allein als Ursache für die Schlachtung nicht ausreichend. Es ist davon auszugehen, dass ein Landwirt ein Tier mit guter Leistung und Fruchtbarkeit nicht ersetzen wird, nur weil es älter ist als der Rest der Herde. Daher ist diese Abgangsursache, genau wie „sonstige Gründe“, eher als unspezifisch zu betrachten. Bei der Herdenbetreuung wäre es daher sinnvoll, den Landwirten anzuraten, die Abgangsgründe exakter zu

klassifizieren, um eine Auswertung von Bestandsproblemen zu erleichtern.

2.4. Gesundheitsrelevante Faktoren für die Herdengesundheit

Frühere Arbeiten haben gezeigt, dass verschiedene Haltungsbedingungen, die durch tier- und ressourcenbezogene Indikatoren erfassbar sind, einen großen Einfluss auf die allgemeine Tiergesundheit haben (COOK, 2002; SCHREINER & RUEGG, 2003; BLÖMER, 2009). Zur Erfassung gesundheitsrelevanter Faktoren dienten die auch in der vorliegenden Arbeit durchgeführte Sprunggelenksbeurteilung (SGB), das Hygienescoreing (HygS), die Körperkonditionsbeurteilung (BCS) und/oder der Stall-Standing-Index (SSI). Auch die Versorgung mit Spurenelementen wird hier zu diesen Faktoren gezählt. Haupteckentnis aus diesen Untersuchungen war, dass sehr große einzelbetriebliche Unterschiede bei den genannten Faktoren vorliegen.

Diese Streuung zeigt sich auch in der vorliegenden Arbeit, besonders sichtbar ist sie bei der SGB (vgl. IV.4.2.4). Es befinden sich vor allem Betriebe im obersten oder im untersten Bereich der Benotungsstufen, ein „mäßig gutes“ Ergebnis der SGB kam dagegen selten vor. Auf Herdenebene konnten bei der Hälfte der Betriebe bei weniger als 5 % der Tiere Veränderungen an den Sprunggelenken festgestellt werden; bei einem Drittel der Betriebe waren aber über 35 % der Tiere betroffen (Abb. 14). Daraus lässt sich schließen, dass ein Teil der Betriebe ein gutes Verständnis für die Wichtigkeit einer ordentlichen Liegeflächenqualität hat, andere Betriebe hingegen dabei massive Defizite aufweisen. Auch BRINKMANN und MARCH (2011) bemerkten bei der Beurteilung von Integumentschäden an den Tarsalgelenken von Öko-Kühen eine große Streuung zwischen den verschiedenen Betrieben. Sie ermittelten Prävalenzen von 0 – 40 % (MW 6,4) an mittel- bis hochgradigen Umfangsvermehrungen am Sprunggelenk. Bei konventionell gehaltenen Tieren stellten WEARY und TASZKUN (2000) an 73 % der untersuchten Kühe in einem Betrieb Tarsalgelenksschäden fest, während in der Arbeit von KRUMMEL (2013) alle laktierenden Kühe eines Betriebs Veränderungen an den Tarsalgelenken aufwiesen. BRENNINKMEYER et al. (2013) fanden eine durchschnittliche Herdenprävalenz von 50 % an Sprunggelenksverletzungen in 105 deutschen und österreichischen Betrieben; auch in dieser Studie gab es eine große Streuung von 0 - 100 %.

SCHREINER und RUEGG (2003) zeigten eine positive Korrelation zwischen

Tierverschmutzung und Milchzellzahl der Kühe auf. RÜTZ (2010) beschrieb außerdem, dass die Verschmutzung der Tiere mit der Gesamtbeurteilung der Tiergerechtigkeit eines Stallsystems korreliert. Außerdem geben die Verschmutzungen wichtige Hinweise auf Fehler im Management (PELZER, 2009). Deshalb wurde das Hygiene-Scoring als Methode in die vorliegende Studie aufgenommen. Dabei zeigte sich ein ähnliches Bild, wie es auch COOK (2002) beschrieb: Er ermittelte als beste Hygienewerte im Laufstall einen Wert von unter 5 % am Euter verschmutzter Tiere, unter 26 % an den Beinen und unter 7 % an der Flanke (jeweils HygS 3 oder 4). In der vorliegenden Arbeit erreichten die besten Betriebe in HygS1 0 % an Euter, 13 % an den Beinen und 4 % an der Flanke. Der Durchschnittswert der vorliegenden Arbeit liegt gegenüber COOK (2002) mit 24 % ggü. 19 % am Euter, 53 % ggü. 55 % an den Beinen und 39 % ggü. 19 % an der Flanke in vergleichbarer Höhe. Auch hier hätte sich der in unserer Arbeit ebenfalls ermittelte Median als Vergleichswert besser angeboten, da die Werte nicht normalverteilt liegen. Dieser wurde von COOK (2002) jedoch nicht mit angegeben.

Die Ergebnisse der BCS-Auswertung aus der vorliegenden Studie sind vergleichbar mit denen von TRACHSEL et al. (2000), die 152 schweizerische Bio-Betriebe mit vorwiegend Fleckviehkühen untersuchten. Sie fanden sowohl im Sommer (N = 1.687) als auch Winter (N = 1.867) übereinstimmend einen medianen BCS von 3,5 (Quartile jeweils: 3,2; 3,7). Die eigene Auswertung ergab einen Median von 3,75 (Quartile: 3,3; 4,0) im Winter und 3,75 (Quartile: 3,5; 4,0) im Sommer.

Eines der auffälligsten Ergebnisse war die mangelhafte Spurenelementversorgung der Tiere in dieser Studie. Insgesamt waren gut ein Drittel der untersuchten Tiere bezüglich Selen und Kupfer und ein Fünftel mit Zink unterversorgt. Alle drei Spurenelemente haben u.a. eine positive Wirkung auf die Fruchtbarkeit der Kühe (SPENGLER NEFF, 2011). Im Herdenvergleich zeigt sich dazu, dass das Defizit jahreszeitabhängig ist: Während im Winter mehr als die Hälfte der Betriebe Defizite bei der Selen- und Kupfer-Versorgung aufweisen, waren es im Sommer deutlich weniger. Eine mögliche Erklärung könnte in der Vorgabe der Anbauverbände liegen, dass den Tieren im Sommer Grünfutter anzubieten ist. So haben auch diejenigen Tiere, die nicht selbstständig weiden, Zugang zu Frischfutter, welches höhere Spurenelementwerte als konservierte Futtermittel

aufweist (SPIEKERS et al., 2009). LEISEN und HEIMBERG (2003) beschrieben große Unterschiede der Mineralstoffgehalte von Silagen aus ökologischem Landbau. Im Vergleich von 752 Proben der Erntejahre 1996 - 2002 gab es zum Beispiel beim Selengehalt Schwankungen zwischen 0,02 und 0,40 mg/kg TS in Grünland- und Kleegrassilagen. Daher empfehlen die Autoren regelmäßige betriebliche Futtermitteluntersuchungen und einen angepassten Einsatz von Mineralfuttermitteln (LEISEN & HEIMBERG, 2003).

3. Fazit für Praxis und Wissenschaft

3.1. Vergleich zwischen konventionell und ökologisch geführten Betrieben

Der Vergleich zwischen den LKV-Daten der ökologischen und der konventionellen Betriebe zeigt, dass ökologisch geführte Betriebe eine deutlich geringere Milchleistung, dafür aber geringere Abgangsraten und ältere Tiere im Bestand haben. Die geringere Milchleistung in den Öko-Betrieben wird hauptsächlich durch die Fütterung determiniert sein. Grund hierfür ist, dass diese nur ökologisch erzeugte Futtermittel einsetzen dürfen und Kraftfutter bzw. Milchleistungsfutter aus ökologischer Produktion deutlich teurer ist als im konventionellen Landbau. Ein hoher Kraftfuttereinsatz ist daher im ÖL oft schon aus ökonomischer Sicht nicht sinnvoll. Die genetische Leistung der Tiere könnte eine weitere Rolle für die geringere Milchleistung spielen, diese wurde in der vorliegenden Arbeit allerdings nicht untersucht. Den ökologischen Landwirten stehen allerdings bei den Besamungsstationen und Zuchttiermärkten ausschließlich dieselben Zuchtbullen zur Verfügung, wie sie auch im konventionellen Landbau verwendet werden. Daher dürften sich die genetisch determinierten Maximalleistungen der Tiere nicht wesentlich von denen der konventionell gehaltenen Milchkühe unterscheiden. Ob im ÖL spezielle Zuchtlinien mit geringerer maximaler Milchleistung benötigt werden, wird dabei derzeit kontrovers diskutiert (BARTH, 2011; KROGMEIER et al., 2013).

Die leicht geringeren Abgangsraten und das höhere Alter und die höhere Nutzungsdauer ergeben sich möglicherweise aus einer leicht geringeren Krankheitsinzidenz der Tiere. Dennoch sind bei beiden Parametern die Unterschiede zum konventionellen Landbau nicht so hoch, wie es die Öko-Landwirte selbst erwarten. Die Analyse der Fruchtbarkeitskennzahlen aller drei

Ebenen hat keine besonderen Unterschiede zwischen ökologischer und konventioneller Haltungsform erkennen lassen. Ein statistisch abgesicherter Vergleich dieser Parameter lässt sich jedoch durch die alleinige Auswertung der Mittelwertangaben nicht durchführen. Allerdings legen diese Daten schon nahe, dass die Herdenfruchtbarkeit durch alle einflussnehmenden Managementfaktoren im ökologischen Landbau nicht wesentlich verbessert wird oder sich fruchtbarkeitsfördernde und -hemmende Faktoren gegenseitig aufheben.

3.2. Erwartungen der Ökolandwirte an die betreuenden Tierärzte

Von Seite der ökologischen Anbauverbände existiert ein großes Interesse an prophylaktischen Herdengesundheitsmaßnahmen. Diese werden sowohl von der EU-Öko-Verordnung als auch von den Verbandsrichtlinien eindeutig gefordert, allerdings nicht weiter spezifiziert. Von Betriebsseite werden die diversen tiermedizinischen Betreuungsmöglichkeiten (z.B. ITB) aber noch nicht sehr stark angenommen. Mögliche Ursachen könnten die nicht ausreichende Information der Tierhalter oder ein mangelhaftes Angebot durch die Tierärzte sein. Derzeit gibt es in Bayern zehn Tierärzte mit der Zusatzbezeichnung „Bestandsbetreuung und Qualitätssicherung im Erzeugerbetrieb-Rind“ (BLTK, 2015). Laut einer Befragung von KRINN (2004) führen 18,2 % der Rinderpraktiker in den alten Bundesländern tierärztliche Bestandsbetreuung durch. In den neuen Bundesländern arbeiten mit 58,5 % signifikant mehr Praktiker in Milchviehbetrieben auf dieser methodischen Grundlage (KRINN, 2004).

Von Seiten der Betriebsleiter besteht ein großes Interesse an Naturheilverfahren. Dies entspricht auch den Verbandsvorgaben und der spezifischen Gesetzgebung im Ökolandbau, nach denen Naturheilverfahren bevorzugt eingesetzt werden sollen (z.B. BIOLAND, 2014, VO (EU) 889/2008). Besonders die Homöopathie genießt große Akzeptanz unter den Öko-Landwirten (HELMHOLZ, 2002). Insbesondere für den Erkrankungskomplex „Mastitis“ wurden hier auch bereits einige wissenschaftliche Studien veröffentlicht, allerdings mit z.T. widersprüchlichen Ergebnissen zum Therapieerfolg. KLOCKE et al. (2000) zeigten eine therapeutische Wirksamkeit der Homöopathika, die beinahe auf Höhe der antibiotischen Behandlung lag; außerdem wiesen sie Synergieeffekte zwischen homöopathischer und antibiotischer Behandlung nach. WALKENHORST (2006) zeigte einen Vorteil der antibiotischen gegenüber der homöopathischen Therapie bei der bakteriologischen (56 % vs. 23 %) und der vollständigen (41 % vs. 14 %)

Ausheilung von Mastitiden. Es ist zudem bekannt, dass auch ein Teil der Betriebsleiter konventioneller Betriebe die Anwendung von Naturheilverfahren unterstützen. Dieser Bedarf kann derzeit von Seiten der Tiermedizin kaum gedeckt werden. Laut Bayerischer Landestierärztekammer (BLTK) besitzen derzeit neun Tierärzte in Bayern die Zusatzbezeichnung „biologische Tiermedizin“, 49 die Zusatzbezeichnung „Homöopathie“. Eine objektive Abschätzung des Einsatzes homöopathischer Mittel durch Tierärzte in Milchviehbetrieben ist aus diesen Daten aber nur mit Vorsicht vorzunehmen. So ist sicherlich ein Teil der entsprechend qualifizierten Kolleginnen und Kollegen im Kleintierbereich tätig. Andererseits setzt eine ganze Reihe von Nutztierpraktikern Homöopathika und andere Naturheilverfahren ein, ohne die spezielle Zusatzqualifikation erworben zu haben. Von den o.g. 10 Tierärzten mit Zusatzqualifikation im Bereich ITB besitzt nur einer die weitere Zusatzbezeichnung „Homöopathie“ (BLTK, 2015). Eine weitere Einschränkung für den vermehrten Einsatz von Naturheilverfahren besteht durch die geringe Anzahl von für Lebensmittel-liefernde Tiere zugelassenen Präparaten. Eine Umwidmung von Medikamenten aus der Humanmedizin durch den Tierarzt würde der Festlegung einer Wartezeit bedürfen.

3.3. Ausblick für weitere didaktische wissenschaftliche Aktivitäten

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie fordern wissenschaftliche Nachfolgeprojekte. So drängt sich eine systematische Untersuchung der Verbreitung und klinischen Relevanz des beobachteten Spurenelementmangels und der Parasitenbelastung in den ökologischen Herden auf. Das Monitoring der Öko-Transitkuh unter ihren speziellen Haltungsbedingungen sowie die Ermittlung der Inzidenz klinischer und subklinischer Stoffwechselstörungen wie Ketose, Azidose und Hypokalzämie sind dringend erforderlich.

Nicht zuletzt sollen die Erkenntnisse dieser Studie sowohl an Studenten der Tiermedizin als auch praktizierende Tierärzte vermittelt werden, wozu die Aufbereitung der Informationen in geeigneten Medien notwendig ist.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

Die Anzahl und Größe der ökologischen Milchviehbetriebe in Bayern nimmt seit Jahren stetig zu; derzeit liegt der Anteil bei etwa 5 %. Hiervon sind über 95 % in einem der vier großen Anbauverbände BIOLAND (38 %), NATURLAND (35 %), BIOKREIS (13 %) und DEMETER (10 %) organisiert. Die Besonderheiten dieses Produktionsverfahrens ergeben sich aus den Vorgaben nationaler und internationaler Gesetzgebungen, aber auch der Anbauverbände und resultieren insbesondere im speziellen Management der Haltung und Fütterung der Tiere. Unterschiede im Krankheits- und Fruchtbarkeitsgeschehen im Vergleich zu konventionellen Milchviehbetrieben sind damit vorstellbar, die wiederum Konsequenzen für das tierärztliche Vorgehen haben könnten. Entsprechende Daten sind für die Situation in Bayern bisher nicht erhoben worden.

Ziel der Arbeit war es daher, den Ist-Zustand der Herdengesundheit und -fruchtbarkeit in bayerischen Ökomilchviehbetrieben zu ermitteln. Neben dem Informationsgehalt für die praktizierenden Tierärzte sollen die Daten auch als Grundlage für die studentische Ausbildung im Bereich der veterinärmedizinischen Betreuung von Ökomilchviehbetrieben dienen.

Die Datenerfassung im Forschungsvorhaben fand auf drei Ebenen statt:

1. Aus dem Jahresbericht 2013 des LKV (Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V.) wurden einerseits die Parameter mit Bezug zu Herdengesundheit und –fruchtbarkeit und andererseits die Abgangsursachen der Tiere aller 1.177 LKV-Ökomilchviehbetriebe mit ca. 46.000 Milchkühen ausgewertet und mit Daten der 24.000 konventionellen LKV-Betrieben verglichen (ca. 1 Mio. Kühe). Das LKV erfasst die Daten von etwa 83 % der Milchkühe in Bayern.
2. Fragebogenuntersuchung: Im zweiten Schritt wurden etwa 800 Fragebögen mit Fragen zu LKV-Daten und zum Herdenmanagement an ökologische LKV-Betriebe verschickt. Außerdem wurde eine Selbsteinschätzung zu Gesundheits- und Fruchtbarkeitsstatus erbeten. Der Rücklauf betrug 164 Fragebögen (21 %).
3. Datenerhebung durch Betriebsbesuche: In 22 Betriebe, ausgewählt aus allen

ökologischen Anbauverbänden und paritätisch aus den Regierungsbezirken Bayerns, wurde zweimal im Abstand von sechs Monaten im Rahmen von bestandsdiagnostischen Besuchen mithilfe verschiedener Score-Systeme die Gesundheits- und Fruchtbarkeitssituation bewertet. Im zwischenzeitlichen Beobachtungszeitraum dokumentierten die Betriebsleiter Gesundheitsstörungen und Fruchtbarkeitsparameter mit Hilfe eines Dokumentationsbogens.

Die Öko-Landwirte schätzen Gesundheit und Fruchtbarkeit in ihren Herden, auch im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft, tendenziell positiv ein. In der Datenauswertung stellte sich die Herdengesundheit und –fruchtbarkeit in Ökomilchviehbetrieben allerdings nur geringgradig besser als in konventionellen Betrieben dar. Die Tiere werden allerdings neun Monate älter, und die Betriebe wiesen eine um 1 % niedrigere Abgangsrate auf. Die Hauptproblemfelder liegen analog der konventionellen Landwirtschaft meist in den Bereichen Eutergesundheit, Fruchtbarkeitsproblemen und Klauen- und Gliedmaßenkrankungen. In den Öko-Betrieben traten bei durchschnittlich 1.300 kg/Kuh/Jahr geringerer Milchleistung als in konventionellen Betrieben nur vereinzelt Stoffwechselstörungen auf.

Der Vergleich der Fruchtbarkeitskennzahlen ergab auf allen drei Datenerfassungsebenen keine relevanten Besonderheiten im Ökolandbau. So war die ZKZ mit 399 Tagen in den Öko-Betrieben um sechs Tage länger als bei den konventionellen Betrieben. Dabei zeigte sich jedoch, dass die einzelbetrieblichen Unterschiede deutlich höher als bei den Mittelwertsvergleichen zwischen ökologischer und konventioneller Landwirtschaft lagen.

Die Spurenelementversorgung der Tiere ist häufig mangelhaft: 2/3 der Kühe war defizitär mit Kupfer und Selen versorgt; 1/5 zeigte zu geringe Zinkblutwerte. In etwa 45 % der Öko-Betriebe wurde *Fasciola hepatica*-Befall nachgewiesen.

Die Öko-Landwirte wünschen den Einsatz von Naturheilverfahren, besonders der Homöopathie. Grundkenntnisse in diesen Therapieformen würden dem Praktizierenden Tierarzt insofern helfen, diesem Bedarf gerecht zu werden und Laienbehandlungen vorzubeugen.

Das Potential für eine gezielte bestandsbetreuerische Tätigkeit ist in Öko-Betrieben vorhanden. Die Tierhalter haben zwar ein Bewusstsein für die Hauptproblemfelder in ihren Bestrieben, Veränderungen sind jedoch meist nur

durch eine kompetente betriebspezifische Beratung herbeizuführen. Aus-, Fort- und Weiterbildung müssen in diesem Bereich verbessert werden.

Der Forschungsbedarf im Bereich „Tiermedizin in der ökologischen Landwirtschaft“ ist umfangreich. In Konsequenz der vorgestellten Resultate ist eine Untersuchung der Zusammenhänge von Stoffwechsel- und Leistungsparametern der ökologisch gehaltenen Transitzuh und Effekte auf die Tiergesundheit als besonders dringend zu bewerten. Ursachen und Verbreitung von Spurenelementmangelzuständen und Leberegelbefall in den ökologischen Herden in Bayern sind weitere potentielle Forschungsfelder.

VII. SUMMARY

The number and size of ecological dairy farms in Bavaria is rising steadily for years; the current proportion is about 5 %. Over 95 % of these farms are organized within one of the four major organic farming associations. These associations are Bioland (38 % of the organic dairy farmers), NATURLAND (35 %), Biokreis (13 %) and Demeter (10 %). The organic dairy farming differs in matters of specific management as well as care and feeding of the animals compared to conventional farming. These differences result from the provisions of national and international legislation as well as regulations from the farming associations. Differences in morbidity and fertility events compared to conventional dairy farms are thus conceivable, which could in turn have implications for the veterinary practice. Corresponding data have not yet been collected for the situation in Bavaria.

Therefore, the aim of this study was to determine the status-quo of herd health and fertility in Bavarian organic dairy farms. The information gained from the collected data should be passed to veterinary practitioners and students and contribute to their training in the field of veterinary care in organic dairy farms.

Data acquisition in the research project took place at three levels:

1. LKV-data analysis: Parameters, which have been published by the LKV in its annual report of 2013, concerning herd health and fertility as well as culling of cows of all 1,177 organic LKV dairy farms (with approximately 46,000 cows), have been evaluated and compared with the data of 24,000 conventional LKV-farms (approximately 1 Mio. cows). The LKV captures the data of about 83 % of dairy cows in Bavaria.
2. Questionnaire survey: About 800 questionnaires were distributed among Bavarian organic farmers. It contained questions about LKV data and herd management and a self-assessment on health and fertility status. The response rate was 164 questionnaires (21 %).
3. Data collection through site visits: 22 farms, chosen from all organic farming associations and administrative regions of Bavaria, were visited twice at an interval of six months. At these visits different well-established scoring systems

were used to evaluate the health and fertility situation. In the interim period, health disorders and fertility parameters were documented by the farmers and analyzed afterwards.

The organic farmers assess herd health and fertility in their herds fairly positive, as well in comparison with conventional agriculture. In the data analysis, the herd health and fertility noted in organic farms was only slightly better than in conventional farms. However, the animals have a nine months extended productive lifetime span.

The farms have a 1 % lower culling rate. The major problem lays analogous to conventional agriculture at udder health, fertility problems and hoof and limb disorders. Given that organic farms have an average of 1,300 kg/cow/year lower milk yield than conventional farms, metabolic disorders occurred only sporadically.

The comparison of fertility indicators revealed no relevant peculiarities in organic farming on all three levels of data collection. The calving interval was in the organic farms 399 days, which is six days longer than in conventional farms. However, individual differences among the farms were significantly higher than the comparisons between mean values of organic and conventional agriculture.

The organic cows often have a lack of sufficient supply of trace elements: 2/3 of the cows were deficiently supplied with copper and selenium; 1/5 had too low zinc blood levels. In about 45 % of organic farms *Fasciola hepatica* infestation has been detected.

Farmers want the use of naturopathic treatment, particularly homeopathy. Basic knowledge of these forms of therapy would help the veterinarian practitioner to meet this demand and to prevent treatments by nonspecialists.

There is potential for a targeted regularly veterinary support and consulting in organic dairy farms. The farmers have an awareness of the major problems in their herds; however changes are usually only achieved with a competent farm-specific consulting. Continuing education and training need to be improved in this area.

There is a large need for further research in the field of "veterinary medicine in organic farming". Especially investigation of the relationships between

metabolism and performance parameters of organic transit cows should be evaluated. Reasons for, and distribution of, trace element deficiency as well as liver fluke infestation in organic herds in Bavaria are further potential areas of research.

VIII. LITERATURVERZEICHNIS

Bartel R. (2015). Tierwohl als Chance und Herausforderung. B&B Agrar; 1/2015: 9-10.

Barth K. (2011). Biokühe - gesund und leistungsfähig? Hochleistungsrassen eignen sich auch für den Ökostall. Wissenschaft erleben (vTI); 1/2011: 6-7. <http://orgprints.org/19810/>

Barth K, Abograra I, Aulrich K, Becker M, Berendonk C, Bormann A, Böhm H, Brinkmann J, Dittmann L, Drerup C, *et al.* (2011). Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Milchkühen im ökologischen Landbau interdisziplinär betrachtet – eine (Interventions-) Studie zu Stoffwechselstörungen und Eutererkrankungen unter Berücksichtigung von Grundfuttererzeugung, Fütterungsmanagement und Tierhaltung, BÖLN, Eds Barth K, Brinkmann J, March S. <http://orgprints.org/25133/>

Bennedsgaard TW, Thamsborg SM, Vaarst M, Enevoldsen C. (2003). Eleven years of organic dairy production in Denmark: herd health and production related to time of conversion and compared to conventional production. *Livestock Production Science*; 80: 121-131. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301622602003123>

Bioland (2009). Etappen der Bioland-Geschichte, Bioland e.V., nichtöffentliches Dokument

Bioland, Demeter, Naturland. (2013). Leitfaden Tierwohl, www.naturland.de/images/Erzeuger/Fachthemen/Fachinformationen/LFTierwohl.pdf

Biolandkanal 2014. Voller Einsatz für das Tierwohl - Bioland-Tierwohlkontrollen: <https://www.youtube.com/watch?v=GZu1C9NZZjc>. Abruf: 24.7.2015.

Blömer J. (2009). Einfluss der Rückenfettdicke vor und nach dem Kalben auf Fruchtbarkeit, Leistung und Tiergesundheit beim Braunvieh. Dissertation TiHo Hannover; http://elib.tiho-hannover.de/dissertations/bloemerj_ss09.pdf.

BLTK 2015 Bayerische Landestierärztekammer - Suchdienst: Tierärzte in Bayern. <http://www.bltk.info/tieraerzte-suchdienst.html>. Abruf: 15.10.2015.

BMEL. (2014). Eine Frage der Haltung - Eckpunkte der Initiative des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), <http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Tierwohl-Initiative-Eckpunkte.pdf>

BMEL. 2015 Geschichte der Gemeinsamen Agrarpolitik. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2015: https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Agrarpolitik/_Texte/GAP-Geschichte.html. Abruf: 11.08.2015.

BÖLN. 2015 Was wir tun. Bundesprogramm ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) 2015: <https://www.bundesprogramm.de/was-wir-tun/>. Abruf: 30.08.2015.

BÖLW. (2013). Zahlen Daten Fakten Die Bio-Branche 2013, Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e. V. (BÖLW), http://www.boelw.de/uploads/media/pdf/Dokumentation/Zahlen__Daten__Fakten/ZDF_2013_Endversion_01.pdf

BÖLW. (2015). Zahlen Daten Fakten Die Bio-Branche 2015, Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e. V. (BÖLW), <http://www.boelw.de/zahlendatenfakten.html>

bpt. (2011). Leitlinien für die Durchführung einer „Tierärztlichen Bestandsbetreuung“ in Rinderbeständen, Bundesverband praktizierender Tierärzte e.V. (bpt), http://www.tieraerzteverband.de/bpt/bpt/fachgruppen/fg-rind/Leitlinien_Rind.pdf

Breer D, Tholen E, Südekum K-H. (2006). Status-quo-Analyse: Datenauswertung zur Fütterungssituation und zum Leistungsgeschehen von Milchkühen im ökologischen Landbau - Weiterentwicklung von Fütterungsempfehlungen, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn Institut für Tierwissenschaften, Abteilung Tierernährung, <http://orgprints.org/15782/>

Brenninkmeyer C, Dippel S, Brinkmann J, March S, Winckler C, Knierim U. (2013). Hock lesion epidemiology in cubicle housed dairy cows across two breeds, farming systems and countries. *Prev Vet Med*; 109: 236-245. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587712003595>

Brinkmann J, Winckler C. (2005). Status quo der Tiergesundheitssituation in der ökologischen Milchviehhaltung – Mastitis, Lahmheiten, Stoffwechselstörungen. Ende der Nische, Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau; <http://orgprints.org/3644/>

Brinkmann J, March S. (2011). Tiergesundheit in der ökologischen Milchviehhaltung-Status quo sowie (Weiter-) Entwicklung, Anwendung und Beurteilung eines präventiven Konzeptes zur Herdengesundheitsplanung. Dissertation Universität Göttingen; <http://ediss.uni-goettingen.de/bitstream/handle/11858/00-1735-0000-000D-EF42-9/march.pdf?sequence=1>.

Cook NB. (2002). The influence of barn design on dairy cow hygiene lameness, and udder health. 35th Ann. Conv. Amer. Assoc. Bov. Pract. Rome, GA. 97-103. http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/publicats/proceeds/THE_INFLUENCE_OF_BARN_DESIGN_ON_DAIRY_COW_HYGIENE.pdf

Cook NB. (2004). Hygiene Scoring Card, University of Wisconsin-Madison, <http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/4hygiene/hygiene.pdf>

Cook NB, Bennett TB, Nordlund KV. (2005). Monitoring Indices of Cow Comfort in Free-Stall-Housed Dairy Herds*. *J Dairy Sci*; 88: 3876-3885. [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)73073-3](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)73073-3)

De Kruif A, Mansfeld R, Hoedemaker M. (2013). Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. Georg Thieme Verlag. ISBN: 3830411766

Demeter. (2012a). Richtlinien für die Zertifizierung der Demeter-Qualität - Erzeugung, Demeter e.V., <http://www.demeter.de/fachwelt/landwirte/richtlinien>

Demeter. 2012b. Über uns - Eine Zeitreise durch die Geschichte des Demeter e.V. <http://demeter.de/verbraucher/%C3%BCber%20uns/was%20ist%20demeter/die-demeter-historie>. Abruf: 06.07.2015.

Destatis. (2014). Agrarstrukturerhebung 2013, Land- und Forstwirtschaft, Fischerei - Betriebe mit ökologischem Landbau, Fachserie 3 Reihe 2.2.1, Statistisches Bundesamt (DESTATIS), <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/LandForstwirtschaft/Betriebe/OekologischerLandbau2030221139004.pdf>

Deter A. (2014). Ökoverbände führen Kontrollverfahren für Tierwohl ein, TopAgrar online, 06.02.2014, <http://www.topagrar.com/news/Home-top-News-Oekoverbaende-fuehren-Kontrollverfahren-fuer-Tierwohl-ein-1342712.html>

Diekmann A. (2007). Empirische Sozialforschung: Grundlagen, Methoden, Anwendungen. Rowohlt-Taschenbuch-Verlag. ISBN: 9783499556784

Dillman DA. (1991). The Design and Administration of Mail Surveys. Annual Review of Sociology; 17: 225-249. <http://www.jstor.org/stable/2083342>

Dirksen G. (2006a). Mangel-, vergiftungs- und haltungsbedingte Krankheiten der Bewegungsorgane. In: Dirksen G, Gründer H-D, Stöber Ms, Innere Medizin und Chirurgie des Rindes, Seite 1003. Parey, ISBN: 978-3-8304-4169-4

Dirksen G. (2006c). Labmagen-Darm-Wurmbefall. In: Dirksen G, Gründer H-D, Stöber Ms, Innere Medizin und Chirurgie des Rindes, Seiten 599-605. Parey, ISBN: 978-3-8304-4169-4

DLG. 2015. Die DLG-Prüfsiegel für technische Produkte in der Landwirtschaft. <http://www.dlg.org/landtechnikpruefungen.html>. Abruf: 11.08.2015.

EconWelfare. (2010). Overview of animal welfare standards and initiatives in selected EU and third countries, Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick, Switzerland, Eds Schmid O, Kilchsperger R. http://www.econwelfare.eu/publications/EconWelfareD1.2Report_update_Nov2010.pdf

Edmonson AJ, Lean IJ, Weaver LD, Farver T, Webster G. (1989). A Body Condition Scoring Chart for Holstein Dairy Cows. J Dairy Sci; 72: 68-78. [http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(89\)79081-0/abstract](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(89)79081-0/abstract)

FiBL. 2012. 40 Jahre Forschung für die biologische Landwirtschaft. Forschungsinstitut für ökologischen Landbau Schweiz (FiBL Schweiz) <http://www.fibl.org/de/schweiz/standort-ch.html#c928>. Abruf: 15.10.2015.

Fleischer P, Metzner M, Beyerbach M, Hoedemaker M, Klee W. (2001). The Relationship Between Milk Yield and the Incidence of Some Diseases in Dairy Cows. J Dairy Sci; 84: 2025-2035. [http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(01\)74646-2/abstract](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(01)74646-2/abstract)

Fölsche C, Staufenbiel R. (2014). Milchleistung und Umweltfaktoren. Tierarztl Prax Ausg G Grosstiere Nutztiere; 42: 69-78. <http://tpg.schattauer.de/de/inhalt/archiv/issue/1857/manuscript/21064.html>

Geißendörfer M, Breitenbach A. (2014). Entwicklungsverlauf und-chancen der Ökoerzeugung in Bayern. Beitrag zur 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau.

Gruber L, Steinwender R, Guggenberger T, Häusler J, Schauer A. (2001). Vergleich zwischen biologischer und konventioneller Wirtschaftsweise im Grünlandbetrieb. Die Bodenkultur; 52: 55-70.

Gründer H. (1990). Chemische Harnuntersuchung. In "Die klinische Untersuchung des Rindes" Hrsg. Rosenberger, G., 3. Aufl., 415ff. Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg

Grüne, SPD. (1998). Aufbruch und Erneuerung - Deutschlands Weg ins 21. Jahrhundert. Koalitionsvereinbarungen zwischen der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands und BÜNDNIS 90/ DIE GRÜNEN, https://www.gruene.de/fileadmin/user_upload/Bilder/Redaktion/30_Jahre_-_Serie/Teil_21_Joschka_Fischer/Rot-Gruener_Koalitionsvertrag1998.pdf

Gundling N, Ruddat I, Prien K, Hellerich B, Hoedemaker M. (2015). Erkrankungshäufigkeit von Milchviehherden in Schleswig-Holstein: Einfluss der Milchleistung bei der ersten Milchleistungsprüfung der Laktation, der Herdenmilchleistung und der Laktationsnummer. Berl Munch Tierarztl Wochenschr; 128: 225-232.

Helmholz A. (2002). Zur Anwendung von homöopathischen Mitteln in der ökologischen Tierhaltung unter besonderer Berücksichtigung der Mastitis. Fachgebiet Tierernährung und TiergesundheitDiplomarbeit Universität Kassel, Fachbereich 11 Ökologische Agrarwissenschaften Witzenhausen; <http://orgprints.org/902/>.

Heyne U, Huber L. (2013). Statistik der bayerischen Milchwirtschaft 2013, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/statistik_der_bayerischen_milchwirtschaft_lfl-information_.pdf

Hirt H, Maurer V, Zeltner E, Bapst B, Gala M. (2004). Freilandhaltung von Legehennen - Tiergerecht und nachhaltig, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Frick, Schweiz und Bio Ernte Austria, <http://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1357-legehennen.pdf>

Holinger M, Edwards S, Illmann G, Leeb C, Melišová M, Prunier A, Rudolph G, Früh B. (2015). Verbesserung der Tiergesundheit und des Tierwohls in der

Bioschweinehaltung - Ein Handbuch für Tierhalterinnen und Tierhalter. Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL). Frick, Schweiz.

Hörning B, Aigner S, Aubel E, Schubbert A, Simantke C, Bussemas R, Trei G. (2003a). Befragung zum Status-Quo der Tierhaltung bei 287 süddeutschen Bio-Betrieben (Demeter-und Bioland). *Ökologischer Landbau der Zukunft; Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*. 245-248.

Hörning B, Aubel E, Simantke C. (2003d). Ökologische Milch- und Rindfleischproduktion; Struktur, Entwicklung, Probleme, politischer Handlungsbedarf, Bundesprogramm Ökologischer Landbau (BÖL), <http://orgprints.org/13434/>

Ingvartsen KL, Dewhurst R, Friggens N. (2003). On the relationship between lactational performance and health: is it yield or metabolic imbalance that cause production diseases in dairy cattle? A position paper. *Livestock Production Science*; 83: 277-308.

Ivemeyer S. (2003). Konstitution und Krankheitsinzidenzen bei Milchkühen. Frick, Schweiz: Institut für Tiergesundheit, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL); <http://orgprints.org/2667/>.

Ivemeyer S, Smolders G, Brinkmann J, Gratzner E, Hansen B, Henriksen BIF, Huber J, Leeb C, March S, Mejdell C, *et al.* (2012). Impact of animal health and welfare planning on medicine use, herd health and production in European organic dairy farms. *Livestock Science*; 145: 63-72. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141312000066>

JONES IR, ALLEN E. (2002). Detection of large woody debris accumulations in old-growth forests using sonic wave collection. *Transactions of the Important Tree Scientists*; 120: 201-209. <http://www.scq.ubc.ca/detection-of-large-woody-debris-accumulations-in-old-growth-forests-using-sonic-wave-collection/>

Klocke P, Garbe S, Spranger J, Merck C-C. (2000). Homöopathie statt

Antibiotika: Feldstudie liefert erste Resultate. *Ökologie und Landbau*; 114: 40-44.
<http://orgprints.org/3153/>

Knubben-Schweizer G, Scheuerle M, Pfister K. (2011). Die Bekämpfung des grossen Leberegels beim Rind. *Tierärztliche Praxis Großtiere*; 39: 179-185.

Koch S. (2005). Untersuchungen zur Verbreitung von *Fasciola hepatica* im bayerischen Milchviehbestand. Dissertation LMU München; <https://edoc.ub.uni-muenchen.de/4024/>.

Krinn C. (2004). Bedeutung und Entwicklung der Integrierten Tierärztlichen Bestandsbetreuung (ITB) in der Rinderpraxis. Dissertation LMU München; <https://edoc.ub.uni-muenchen.de/2260/>.

Krogmeier D, Vogl E, Sixt D, Metz C, Elsasser A, Daxenbichler A, Postler G. (2013). OptiBull-Öko - Züchten mit der Ökoverision des Anpaarungsprogramms OptiBull. . Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Ökolandbautag 2014, Tagungsband. Schriftenreihe der LfL 2/2014, 13; http://orgprints.org/27331/1/%5B1%5DKrogmeier-et-al_2014_OptiBull.pdf

Krömker V, Volling O. (2013). Status der Eutergesundheit in Milchviehherden auf der Basis von Daten der Milchleistungsprüfung in Niedersachsen. Poster in: 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn. <http://orgprints.org/21390/>

Krummel K. (2013). Specification and localisation of tarsal joint lesions in dairy cows with special focus on decubitus and the objective of developing basics for the design of a lesion score including site and degree of lesions. Dissertation, LMU München; <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:19-157551>.

Krutzinna C, Boehncke E, Herrmann HJ. (1996). Organic Milk Production in Germany. *Biological Agriculture & Horticulture*; 13: 351-358.
<http://dx.doi.org/10.1080/01448765.1996.9754793>

Leisen E, Heimberg P. (2003). Milchviehhaltung. Dokumentation 10 Jahre Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen: 159-180. <http://orgprints.org/2305/>

LfL. (2013). LfL-Information: Winterausläufe für kleine Öko-Betriebe mit Anbindehaltung, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Eds Simon J, Stoetzel P, Metz C, Manusch P, Scholz S, Sixt D, Zeitlmann C. http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/p_46279.pdf

LKV. (2013). Leistungs- und Qualitätsprüfung in der Rinderzucht in Bayern 2013, Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V. (LKV), http://www.lkv.bayern.de/lkv/medien/Jahresberichte/mlp_jahresbericht2013.pdf

LKV. (2014). Persönliche Kommunikation Frau Vogl (LKV) - Leopold Deger
Zusätzliche Angaben zu LKV Betriebsdaten

LKV. 2015. Veröffentlichungen - ein enormer Fundus an Daten. Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V. (LKV) <http://www.lkv.bayern.de/lkv/veroeffentlichungen.html>. Abruf: 02.08.2015.

Löwenstein Fz. (2011) Food Crash. Pattloch. ISBN: 978-3-629-02300-1

Mansfeld R, Heuwieser W, Metzner M, Schafers M. (2000). Die fortlaufende Konditionsbeurteilung. Milchpraxis; 38: 180-185.

March S, Brinkmann J, Winkler C. (2008). Tiergesundheit als Faktor des Qualitätsmanagements in der ökologischen Milchviehhaltung - Eine Interventions- und Coaching-Studie zur Anwendung präventiver Tiergesundheitskonzepte, Bundesprogramm ökologischer Landbau (BÖL), <http://orgprints.org/14695/>

Metzner M, Heuwieser W, Klee W. (1993). Die Beurteilung der Körperkondition (body condition scoring) im Herdenmanagement. Der praktische Tierarzt: 991-998. <https://epub.ub.uni-muenchen.de/3533/1/3533.pdf>

Müller U, Sauerwein H. (2005). Gegenüberstellung der Milchqualität und des Gesundheitsstatus von Milchkühen von ökologisch bewirtschafteten Betrieben im Vergleich zu konventionell wirtschaftenden Betrieben im Rheinland, Lehr- und Forschungsschwerpunkt „Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft“, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, <http://orgprints.org/9031/>

O'Toole BI, Battistutta D, Long A, Crouch K. (1986). A comparison of costs and data quality of three health survey methods: mail, telephone and personal home interview. Am J Epidemiol; 124: 317-328. <http://aje.oxfordjournals.org/content/124/2/317.abstract>

ÖkoKennzG - Gesetz zur Einführung und Verwendung eines Kennzeichens für Erzeugnisse des ökologischen Landbaus http://www.gesetze-im-internet.de/_kokennzg/_1.html.

Olivo C, Beck L, Mossate Gabbi A, Santini Charao P, Sobczak M, Gomez Uberty L. (2005). Composition and somatic cell count of milk in conventional and agro-ecological farms: a comparative study in Depressao Central, Rio Grande do Sul state, Brazil. Livestock Research for Rural Development; 17: 14. <http://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd17/6/oliv17072.htm>

Oltenacu PA, Broom DM. (2010). The impact of genetic selection for increased milk yield on the welfare of dairy cows. Animal Welfare; 19: 39-49. http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/animalwelfare/dairy.pdf

Pelzer A. (2009). Workshop 6: Saubere Kühe - Empfehlungen zur Bonitur und Auswertung von Verschmutzungen bei Milchkühen. In: 10. Jahrestagung Wissenschaftliche Gesellschaft der Milcherzeugerberater e.V., Dresden-Pillnitz

Pfleging J, Simantke C, Hörning B. (2014). Management von Auslauf und Weide auf Milchziegenbetrieben. Poster at: 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde. <http://orgprints.org/27069/>

Planer J. (2010). Entstehung, Geschichte und Entwicklung des Ökolandbaus - A1 Grundlagen der ökologischen Landwirtschaft und Ernährungsökologie, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE),

Pösö J, Mäntysaari EA. (1996). Genetic relationships between reproductive disorders, operational days open and milk yield. *Livestock Production Science*; 46: 41-48.

Ragnhild E, Weber F, Zarate AV. (2005). Der Begriff Wohlbefinden in der Nutztierhaltung – Diskussion aktueller Definitionsansätze als Grundlage für praxisorientierte Forschung am Beispiel Mastschweinehaltung *Archives Animal Breeding*; 48: 475-489. <http://www.archanimbreed.com/pdf/2005/at05p475.pdf>

Reubold H. (2013). Persönliche Kommunikation zwischen H. Reubold und L. Deger zum BTS-Test

Richter T. (2006a). Krankheitsursache Haltung: Beurteilung von Nutztierställen- ein tierärztlicher Leitfaden. Georg Thieme Verlag. ISBN: 3830410433

Richter T. (2006b). Beurteilung von Milchkuhbetrieben unter dem Gesichtspunkt des Tierschutzes, Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V. (TVT) Arbeitskreis 1 (Nutztierhaltung), http://tierschutz-tvt.de/index.php?id=merkblaetter&eID=tx_rtgfiles_download&tx_rtgfiles_pi1%5Buid%5D=11

Rusch HP. (1968). Bodenfruchtbarkeit - Eine Studie biologischen Denkens OLV Organischer Landbau. 8. Auflage im Jahr 2014, 256 Seiten. ISBN: 978-3922201458

Rutherford KM, Langford FM, Jack MC, Sherwood L, Lawrence AB, Haskell MJ. (2009). Lameness prevalence and risk factors in organic and non-organic dairy herds in the United Kingdom. *The Veterinary Journal*; 180: 95-105.

Rütz A. (2010). Untersuchung verschiedener Parameter auf ihre Eignung zur Bewertung der Tiergerechtheit von Laufställen für Milchkühe im Rahmen eines On-farm welfare assessment. Dissertation LMU München; <https://edoc.ub.uni-muenchen.de/11946/>.

Sambras HH, Boehnke E. (1986). *Ökologische Konzepte 53: Ökologische Tierhaltung: theoretische und praktische Grundlagen für die biologische Landwirtschaft*. C.F.Müller. 3. Aufl. 1990. ISBN: 3788098341

Schaack D, Rampold C, Willer H, Rippin M, von Koerber H. (2011). Analyse der Entwicklung des ausländischen Angebots bei Bioprodukten mit Relevanz für den deutschen Biomarkt, Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH, <http://orgprints.org/19899/>

Schaack D, Rampold C, Rippin M. (2012). Bio-Importe nach Deutschland, Vortrag auf der BioFach 2012. <http://www.bioimporte.de/fileadmin/images/subdomains/bioimporte/schaack-et-al-2012-bioimporte.pdf>

Schäfers M. (2000). Untersuchungen zur Körperkonditionsbeurteilung bei Milchkühen der Rasse „Fleckvieh“ unter den Haltungsbedingungen des nördlichen Oberbayerns. Dissertation LMU München;

Schlemmer I, Sauter-Louis C, Martin R, Schmauß M, Aichinger C, Scharlach A, Mansfeld R, Pfister K, Knubben-Schweizer G. (2015). Endoparasitenprävalenz bei Rindern in Abhängigkeit von Haltung und Fütterung. *Tierärztliche Umschau*; 70: 72-76.

Schreiner D, Ruegg P. (2003). Relationship between udder and leg hygiene scores and subclinical mastitis. *J Dairy Sci*; 86: 3460-3465.

Schumacher U. (2002). Milchviehfütterung im ökologischen Landbau. Bioland Verlags GmbH und Stiftung Ökologie & Landbau, Mainz und Bad Dürkheim. 1. Auflage. ISBN 3-934239-06-4

Schumacher U, Wirths F, Hütter J, Bender J. (2015). Tierwohl im Test. Bioland Fachmagazin; 6/2015: 33-34.

Simon M, Geiger K,ENZLER J. (2014). Marktentwicklung von ausgewählten Öko-Produkten in Bayern. Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern: 233-239.

Sixt D. (2015). Persönliche Kommunikation zwischen D. Sixt (Bioland) und L. Deger

Spengler Neff A. (2011). Winterfütterung: Mineralstoffe beachten und sanft umstellen. Bio Aktuell; 8: 4-7.

Spiekers H, Nußbaum H, Potthast V. (2009). Erfolgreiche Milchviehfütterung. DLG Verlag. ISBN: 3769007301

StmELF. (2014). Bayerischer Agrarbericht 2014, Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StmELF), <http://www.agrarbericht-2014.bayern.de/landwirtschaft-laendliche-entwicklung/>

StmELF. 2015. Landesprogramm BioRegio Bayern 2020 - Doppelt so viel bio-regional bis 2020.: <https://www.stmelf.bayern.de/landwirtschaft/oekolandbau/027495/index.php>. Abruf: 20.10.2015.

Stöber M, Gründer H-D. (1990). Technik der Blutentnahme. In: Rosenberger Gs, Die klinische Untersuchung des Rindes, 197-199. Paul Parey, ISBN: 3-48956516-9

Stöber M. (2006). Fütterungs-, stoffwechsel-, mangel und vergiftungsbedingte

Krankheiten mit Beteiligung mehrerer Organsysteme. In: Dirksen G, Gründer H-D, Stöber Ms, Innere Medizin und Chirurgie des Rindes, Seite 1270. Parey

Thienpont D, Rochette F, Vanparijs O. (1990). Diagnose von Helminthosen durch koproskopische Untersuchung. Janssen Res. Found.

Toledo P, Andrén A, Björck L. (2002). Composition of raw milk from sustainable production systems. International Dairy Journal; 12: 75-80.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958694601001480>

Trachsel P, Busato A, Blum J. (2000). Body conditions scores of dairy cattle in organic farms. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition; 84: 112-124.

Urbatzka P, Cais K, Rehm A, Rippel R. (2011). Status-Quo-Analyse von Dauerversuchen: Bestimmung des Forschungsbedarfes für den ökologischen Landbau, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz,
<http://www.orgprints.org/19317/>

Vanholder T, Papen J, Bemers R, Vertenten G, Berge ACB. (2014). Risk factors for subclinical and clinical ketosis and association with production parameters in dairy cows in the Netherlands. J Dairy Sci; 98: 880-888.
<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8362>

VERORDNUNG (EG) Nr. 834/2007 DES RATES vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?qid=1437557109013&uri=CELEX:32007R0834>.

VERORDNUNG (EG) Nr. 889/2008 DER KOMMISSION vom 5. September 2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE>

/TXT/?qid=1437647515081&uri=CELEX:32008R0889.

Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 des Rates vom 24. Juni 1991 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?qid=1440863018139&uri=CELEX:31991R2092>.

Vogt G. (2000). Entstehung und Entwicklung des ökologischen Landbaus im deutschsprachigen Raum. Stiftung Ökologie & Landbau, Bad Dürkheim. ISBN: 3-934499-21-X

Vogt G. (2001). Geschichte des ökologischen Landbaus im deutschsprachigen Raum. Ökologie & Landbau; 118: 47-49. <http://orgprints.org/1110/>

vTI. 2015. Johann Heinrich von Thünen-Instituts für Ökologischen Landbau - Forschen für den Ökologischen Landbau von morgen: umweltfreundlich, tiergerecht und effizient. <http://www.vti.bund.de/de/ol/>. Abruf: 30.08.2015.

Walkenhorst M. (2006). Vergleich von homöopathischer mit antibiotischer Laktationstherapie zur Behandlung von Mastitiden des Rindes. Vetsuisse Faculty Zurich: Dissertation University of Zurich; <http://orgprints.org/18227/>.

Weary DM, Taszkun I. (2000). Hock Lesions and Free-Stall Design. J Dairy Sci; 83: 697-702. [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(00\)74931-9](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(00)74931-9)

Weiler S. (2014). Untersuchungen zur Klauengesundheit bayerischer Milchkühe zum Zeitpunkt der Schlachtung. Dissertation LMU München; <http://edoc.ub.uni-muenchen.de/17025/>.

Winckler C, Steinbach J. (1991). Nutztierethologische Untersuchungen in Milchviehbetrieben. Fütterung, Gesundheit und Fruchtbarkeit. Ökologie und Landbau; 80: 12-14.

Woitsch K. (2015). Umstellung auf ökologische Landwirtschaft - Bayerns Bio-

Boom, Merkur, 18.5.15, <http://www.merkur.de/bayern/immer-mehr-bauern-bayern-stellen-bio-landwirtschaft-5023571.html>

Zbinden P. (2013). Persönliche Kommunikation zwischen P. Zbinden und L. Deger zum BTS-Test

IX. ANHANG

Anhang 1: Verwendete Materialien

	Funktion	Material-/ Geräte- Bezeichnung	Hersteller Firma	Firmensitz
Datenerfassung der Fragebogenerhebung				
Fragebogenerstellung und -auswertung	Befragungssoftware	Questor Pro	Blubbsoft GmbH	Berlin, D
Probenentnahme, -transport und –analyse der Betriebsbesuche				
Blutprobenentnahme	Blutgasröhrchen	Monovette® Blood Gas	Sarstedt AG&Co	Nümbrecht, D
	Sterile Einwegkanüle	Sterican® 18G x 1,5“	Braun	Melsungen, D
Kotprobenentnahme	Rektalhandschuh	Veterinary Gloves	Henry Schein Inc.	Melville, USA
Harnprobenentnahme	Sammelgefäß 100 ml	Steriles Einwegbehältnis	Sarstedt AG&Co	Nümbrecht, D
Probentransport	Styroporbox	n.a.	n.a.	n.a.
Probenanalyse				
Harn- und Blut- Analyse	Analyseautomat	Cobas® c311	Roche Diagnostics	Rotkreuz, Schweiz
Hämoglobinwert- Bestimmung	Hämatologie- Analysegerät	pocH-100i	Sysmex Corp.	Kobe, Japan
Blutanalyse auf Selenwert	GPX Testkit	RANSEL Glutathione Peroxidase	Randox Laboratories Ltd.,	Crumlin, UK
Serumgewinnung	Zentrifuge	Rotixa 50 RS	Andreas Hettich GmbH & Co. KG	Tuttlingen, D
Blutanalyse auf Kupferwert	Kupfer-Testkit	LT-SYS® LT-CU 9106	LABOR + TECHNIK Eberhard Lehmann GmbH	Berlin, D
Blutanalyse auf Zinkwert	Zink-Testkit	LT-SYS® LT-ZN 0100	LABOR + TECHNIK Eberhard Lehmann GmbH	Berlin, D
Datenauswertung				
Datenaufbereitung	Tabellen- kalkulationssoftware	MS Office Excel® 2007 (MS Excel)	Microsoft Co.	Redmond, USA
Datenanalyse	Statistik- und Analyse-Software	PASW Statistics 18 (SPSS)	SPSS Inc. / IBM Co.	Armonk, USA

D = Deutschland; UK = Vereinigtes Königreich; USA = Vereinigte Staaten von Amerika

Anhang 2: Verwendeter Fragebogen



Landesvereinigung für den Ökologischen Landbau in Bayern e.V.



Liebe Landwirte,

die Anzahl und Bedeutung der biologisch gehaltenen Milchrinder und der Erzeugerbetriebe hat in den letzten Jahren stetig zugenommen. Dass dies auch in Zukunft so sein wird, wird auch an dem von Landwirtschaftsminister Helmut Brunner initiierten Landesprogramm BioRegio Bayern 2020 ersichtlich. Es ist zu erwarten, dass diese Veränderungen auch die Tiermedizin noch stärker fordern werden. Aus diesem Grunde möchten die Klinik für Wiederkäuer der Ludwig-Maximilians-Universität München und die Landesvereinigung für den Ökologischen Landbau in Bayern e.V. gemeinsam ein Projekt zur Untersuchung der Fruchtbarkeitssituation in bayerischen Milchviehbetrieben durchführen. Das Projekt wird Herr Leopold Deger, Tierarzt und Doktorand an der Klinik für Wiederkäuer, durchführen, der sich und das Projekt im Folgenden vorstellen wird. Wir würden uns freuen, wenn Sie das Projekt unterstützen.

Mit freundlichen Grüßen,

Harald Ulmer
Geschäftsführer LVÖ

Prof. Dr. Holm Zerbe
Klinikvorstand Klinik für Wiederkäuer

Grüß Gott liebe Milchviehhalter,
mein Name ist Leopold Deger. Als Doktorand der Klinik für Wiederkäuer untersuche ich die Fruchtbarkeitssituation in bayerischen Bio-Milchviehbetrieben. Ich wäre Ihnen sehr dankbar, wenn Sie meine Arbeit mit 15 Minuten Ihrer Zeit unterstützen könnten!



Was ist geplant?

Die KfW plant eine Status-quo-Erhebung zur Herdengesundheit und Fruchtbarkeit in bayerischen Bio-Milchviehbetrieben, um speziell in dieser Region Daten zu Herdenfruchtbarkeit, Reproduktionsstörungen und tierärztlichen Behandlungsformen zu ermitteln.

Dafür haben wir einen Fragebogen entwickelt, den Sie heute von Ihrem Leistungsoberprüfer (LOP) des LKV ausgehändigt bekommen. Wir möchten Sie bitten, diesen Bogen auszufüllen und Ihrem LOP direkt wieder mitzugeben. Alternativ können Sie uns den Bogen auch gerne per Fax, Mail oder Post schicken.

Die gesammelten Daten werden von uns natürlich vertraulich behandelt und nicht an Dritte weitergegeben. Sie werden direkt anonymisiert und lassen hinterher nicht auf Sie oder Ihren Betrieb rückschließen.

Zusätzlich soll bei einigen Betrieben, die hierzu separat ihr Einverständnis abgeben, ein Bestandsbesuch stattfinden, um die Fruchtbarkeitssituation im Bestand genauer zu untersuchen. Weitere Informationen zu diesen Untersuchungen erhalten Sie auf dem beigelegten Extrablatt.



Landesvereinigung für den Ökologischen Landbau in Bayern e.V.



Was ist das Ziel?

Wir wollen aus dieser Untersuchung einen Überblick über tiermedizinisch relevante Aspekte der Reproduktionsstörungen in der biologischen Milchviehhaltung erhalten.

Mithilfe der gesammelten Daten wollen wir folgende Fragestellungen beantworten:

- Treten bestimmte Krankheitskomplexe gehäuft oder vergleichsweise selten auf?
- Gibt es Besonderheiten bei der Reproduktionsleistung von biologischen Milchkühen?
- Welche Vorgaben sind bezüglich Medikamenteneinsatz und Wartezeiten zu beachten?
- Auf welche Besonderheiten müssen sich Tierärztinnen und Tierärzte noch einstellen, wenn sie Bio-Betriebe betreuen wollen?

Die Ergebnisse sollen dazu beitragen, angepasste Behandlungsempfehlungen für akut erkrankte Tiere sowie einen Leitfaden zur Bestandsbetreuung in Bio-Betrieben zu erstellen. Diese können dann im Rahmen der Aus-, Fort- und Weiterbildung an Studenten und Tierärzte vermittelt werden.

Dieses Projekt von der Klinik für Wiederkäuer und der Landesvereinigung für den Ökologischen Landbau in Bayern e.V. wird vom LKV (Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V.), von der LfL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft) und dem TGD (Tiergesundheitsdienst Bayern e.V.) unterstützt.

Gerne können Sie mich kontaktieren, falls Sie weitere Fragen zu der Untersuchung haben.

Herzliche Grüße und vielen Dank für Ihre Mithilfe,

Leopold Deger
Tierarzt/Doktorand

Email:
l.deger@lmu.de

Telefon:
Klinik: 089/2180 78973
Fax: 089/2180 78851
Mobil: 0163/4362307

Anschrift:
Klinik für Wiederkäuer
Sonnenstr. 16
85764 Oberschleißheim

In Zusammenarbeit mit:



Landesvereinigung für den Ökologischen Landbau in Bayern e.V.



Seite 1 von 6

Fragebogen Herdenfruchtbarkeit und -gesundheit 2013

Liebe Landwirtin, lieber Landwirt,



Sie benötigen etwa 15 Minuten für diese Umfrage. Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit nehmen!

Dieser Bogen wird maschinell ausgewertet. Markieren Sie eine Antwort bitte in der folgenden Weise: ○ ⊗ ○ .

Wenn Sie eine Antwort korrigieren möchten, füllen Sie bitte den falsch markierten Kreis und noch etwas darüber hinaus aus, ungefähr so: ○ ⊗ ⊗ .

Falls Sie meinen, dass Antwortmöglichkeiten fehlen oder Sie sonstige Anmerkungen oder Kommentare zu den Fragen haben, nutzen Sie bitte hierzu das Freitextfeld am Ende des Fragebogens. Bitte nicht über die Ränder der Freitextfelder hinaus schreiben.

Ziffern sollen ungefähr so aussehen: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ; Korrekturen so: ⊗ .

Bitte tragen Sie in jedes Kästchen nur eine Ziffer ein.

Einige der benötigten Daten finden Sie auf Ihrem aktuellen LKV-Jahresbericht von 2012; andere stehen auf Ihrer letzten Molkeabrechnung. Bitte legen Sie diese Unterlagen bereit.

Welchem biologischen Anbauverband gehören Sie an?	<input type="radio"/> Bioland	<input type="radio"/> Demeter
	<input type="radio"/> Naturland	<input type="radio"/> Biokreis
	<input type="radio"/> keinem (EU-Bio)	
	<input type="radio"/> einem Anderen:	<input type="text"/>
Wie viele Jahre gehören Sie diesem Verband bereits an?	<input type="text"/> <input type="text"/>	

Angaben aus Ihrem LKV-Jahresbericht 2012

So oder so ähnlich wie auf der folgenden Abbildung sind die benötigten Zahlen auf Ihrem LKV-Jahresbericht angeordnet. Die Graphik soll Ihnen als Ausfüllhilfe dienen. Sie finden die bei den Fragen in Klammern gesetzten Zahlen grau hinterlegt auf dem Bild.

Herdenleistung – Durchschnitte					-Summen			
Gesamt-Kühe	Kuhzahl	Milch-kg	Fett-kg - %	Eiweiß-kg - %	Kalb	Milch-kg	Fett-kg	Eiweiß-kg
Lebensleistung – 30.09	1	2	3	4	5	6	7	8
Abgänge	9	10	11	12	13	14	15	16
Bestand am 30.09	17	18	19	20	21	22	23	24
Abgänge gesamt	25	26	27	28	29	30	31	32
Durchschnitt ZKZ in Tagen	33	34	35	36	37	38	39	40
Herdenleistung der letzten 5 Jahre								
Jahr	Kuhzahl	Milch-kg	Fett-kg	%	Eiw.-kg	%		
2007								
2008								
2009	18	19						
2010								
2011								
Abgangsursache		Anzahl	%	Abgangsursache		Anzahl	%	
Verkauf zu Zucht- oder Nutzzwecken				Euterkrankheiten				
Hohes Alter				Schlechte Melkbarkeit				
Geringe Leistung		20	21	Stoffwechselerkrankungen		20	21	
Unfruchtbarkeit				Sonstige Gründe				
Infektionskrankheiten				Klauder- und Gliedmaßenkrank.				
(1) Gesamt Kühe: Kuhzahl					<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			
(2) Gesamt Kühe: Milch-kg					<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			

320.1



Seite 2 von 6

(3) Anzahl Kälber	<input type="text"/>
(4) Lebensleistung 30.09. - Kühe	<input type="text"/>
(5) Lebensleistung 30.09. - Futtertage 30.09.	<input type="text"/>
(6) Lebensleistung 30.09. - Melktage 30.09.	<input type="text"/>
(7) Lebensleistung 30.09. - Milch-kg	<input type="text"/>
(8) Lebensleistung 30.09. - Erstkalbealter (Monate)	<input type="text"/>
(9) Abgänge - Kühe	<input type="text"/>
(10) Abgänge - Futtertage	<input type="text"/>
(11) Abgänge - Melktage	<input type="text"/>
(12) Abgänge - Milch-kg	<input type="text"/>
(13) Abgänge - Erstkalbealter (Monate)	<input type="text"/>
(14) Bestand am 30.09.	<input type="text"/>
(15) mit Durchschnittsalter (Jahre)	<input type="text"/>
(16) Durchschnitt ZKZ in Tagen	<input type="text"/>
(17) Anzahl ZKZ über 500 Tage	<input type="text"/>
(18) Herdenleistung Jahr 2009: Kuhzahl	<input type="text"/>
(19) Herdenleistung Jahr 2009: Milch-kg	<input type="text"/>
(18) Herdenleistung Jahr 2010: Kuhzahl	<input type="text"/>
(19) Herdenleistung Jahr 2010: Milch-kg	<input type="text"/>
(18) Herdenleistung Jahr 2011: Kuhzahl	<input type="text"/>
(19) Herdenleistung Jahr 2011: Milch-kg	<input type="text"/>

Abgangsursachen nach LKV-Jahresbericht 2012

Zu jeder Abgangsursache bitte links die absoluten Zahlenwerte, rechts die Prozentangaben eintragen. Bei Anzahl = 0 das entsprechende Feld einfach leer lassen.

Verkauf zu Zucht- oder Nutzzwecken (20) und (21)

Anzahl: | %:

320.2



Seite 3 von 6

Hohes Alter (20) und (21)	Anzahl: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Geringe Leistung (20) und (21)	Anzahl: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Unfruchtbarkeit (20) und (21)	Anzahl: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Infektionskrankheiten (20) und (21)	Anzahl: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Euterkrankheiten (20) und (21)	Anzahl: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Schlechte Melkbarkeit (20) und (21)	Anzahl: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Stoffwechselkrankheiten (20) und (21)	Anzahl: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Sonstige Gründe (20) und (21)	Anzahl: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Klauen- und Gliedmaßenkrankungen (20) und (21)	Anzahl: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

Angaben aus der letzten Molkereiabrechnung

Durchschnittliche Zellgehalte der Anlieferungsmilch des letzten Monats	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Durchschnittliche Zellgehalte der Anlieferungsmilch des vorletzten Monats	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

eigene Angaben / Haltung und Aufstallung

Weitere Tiere: Anzahl Kalbinnen	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Weitere Tiere: Anzahl Masttiere	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Wenn bei Aufstallung oder Weidegang mehrere Antworten auf verschiedene Tiergruppen zutreffen (z.B. Kühe mit Boxenlaufstall, Jungvieh mit Tretmist oder nur Jungvieh auf der Weide) bitte alle zutreffenden Antworten ankreuzen und auf der Freitextseite am Ende des Bogens dies angeben. Bitte nutzen Sie diese Möglichkeit auch, wenn Sie andere als die genannten Aufstallungsformen oder Bodenbeläge haben.	
Aufstallung der Rinder	
<input type="radio"/> Anbindehaltung <input type="radio"/> Kaltstall <input type="radio"/> Tretmiststall <input type="radio"/> Boxenlaufstall ohne Fressgitter <input type="radio"/> Boxenlaufstall mit Tiefboxen	<input type="radio"/> Offenfrontstall <input type="radio"/> Warmstall <input type="radio"/> Boxenlaufstall mit Fressgitter <input type="radio"/> Boxenlaufstall mit Fressliegeboxen <input type="radio"/> Boxenlaufstall mit Hochboxen
Boden im Boxenlaufstall:	<input type="radio"/> Spaltenboden <input type="radio"/> mit Gummiauflage
Weidegang	<input type="radio"/> Planbefestigt <input type="radio"/> kein Boxenlaufstall <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> Laufhof <input type="radio"/> teilweise, Monate/Jahr: <input type="text"/>



Herdenfruchtbarkeit und -gesundheit**Wie führen Sie Brunstbeobachtung durch?**

- ☐ ausschließlich Beobachtung
☐ Pedometer / Bewegungsaktivitäts-Messung
☐ Messung des elektrischen Widerstandes des Brunstscheims
☐ Markierungstechnik
☐ Progesteronmessung
☐ Sonstiges:

Wie besamen Sie Ihre Kühe?

- ☐ KB - Eigenbestands-
besamung ☐ KB durch
Besamungstechniker/
Tierarzt
☐ Deckbulle ☐ kombiniert

Bei wie viel % der Geburten (ungefähr) setzen Sie Geburtshilfe ein?

- ☐ 0-10% ☐ 11-20%
☐ 21-30% ☐ 31-40%
☐ 41-50%
☐ mehr, ungefähr %:

Welche Zughilfe wird bei der Geburtshilfe angewendet? Wie häufig verwenden Sie folgende Hilfsmittel?

Geben Sie Ihre Einschätzung bitte in Schulnoten an. (1 entspricht dabei sehr häufig, 2 häufig, 3 regelmäßig, 4 selten, 5 sehr selten, 6 nie)

	1	2	3	4	5	6
1-2 Personen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Flaschenzug	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Traktor/Kfz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
mechanischer Geburtshelfer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hat der mechanische Geburtshelfer eine Zugkraftbegrenzung?	<input type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nein				

Nutzen Sie noch andere Hilfsmittel zur Geburtshilfe? Wenn ja, bitte geben Sie diese im Freitextfeld am Ende des Fragebogens an.

Ungefährer Anteil der Geburtshilfe durch den Tierarzt auf Ihrem Betrieb:

%

Was sind die häufigsten Gründe für Geburtsstörungen auf Ihrem Betrieb?

Geben Sie Ihre Einschätzung bitte in Schulnoten an. (1 entspricht dabei sehr häufig, 2 häufig, 3 regelmäßig, 4 selten, 5 sehr selten, 6 nie)

	1	2	3	4	5	6
Gebärmutterverdrehung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wehenschwäche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stellungs- und Haltungsanomalien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
zu große Kalber	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
übergangene Geburt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Sonstige Geburtsstörungen bitte am Ende des Fragebogens im Freitextfeld angeben.

Welche Gesundheitsstörungen beim Milchvieh treten in Ihrem Betrieb auf?

Geben Sie Ihre Einschätzung bitte in Schulnoten an. (1 entspricht dabei sehr häufig, 2 häufig, 3 regelmäßig, 4 selten, 5 sehr selten, 6 nie)

	1	2	3	4	5	6
akute Euterentzündungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
erhöhte Zellzahlen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nachgeburtshaltung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Seite 5 von 6

	1	2	3	4	5	6
Scheidenausfluss	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stillbrünstigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
unregelmäßige Brunst	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Langbrunst	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eierstockszysten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Umrindern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Klauen- und Gliedmaßenkrankungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ketose	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Azidose	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Milchfieber	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Festliegen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parasiten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bitte geben Sie sonstige Erkrankungen, die in Ihrem Betrieb häufiger auftreten im Freitextfeld am Ende des Fragebogens an.

Geben Sie Ihre Einschätzung bitte in Schulnoten an. (1 entspricht dabei sehr gut bzw. viel besser, 6 bedeutet sehr schlecht bzw. viel schlechter)

	1	2	3	4	5	6
Wie schätzen Sie den Gesundheitsstatus Ihrer Herde ein?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wie schätzen Sie die Fruchtbarkeit Ihrer Herde ein?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wie schätzen Sie den Gesundheitsstatus Ihrer Herde im Vergleich zu einem durchschnittlichen konventionellen Betrieb ein?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wie schätzen Sie die Fruchtbarkeit Ihrer Herde im Vergleich zu einem durchschnittlichen konventionellen Betrieb ein?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Welche regelmäßigen bzw. prophylaktischen Maßnahmen führen Sie in Ihrem Betrieb durch?

- ☐ Entwurmung ☐ Leberegel-
bekämpfung
☐ Immunostimulanzien ☐ Klauenpflege
(min. 1x pro Jahr)
☐ Bestandsbetreuung
(min. 1x monatl.)
☐ Impfungen, welche?

Welchen Aussagen zu Naturheilverfahren würden Sie zustimmen?

Geben Sie Ihre Einschätzung bitte in Schulnoten an. (1 entspricht dabei immer, 2 häufig, 3 regelmäßig, 4 selten, 5 sehr selten, 6 bedeutet nie)

	1	2	3	4	5	6
Ich möchte, dass mein/e Tierarzt/-ärztin auch Naturheilverfahren einsetzt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wenn ja, welche?	<input type="checkbox"/> dass, was er/sie für richtig hält <input type="checkbox"/> Homöopathie <input type="checkbox"/> Osteopathie <input type="checkbox"/> Phytotherapie <input type="checkbox"/> andere: <input type="text"/>					

Geben Sie Ihre Einschätzung bitte in Schulnoten an, 1 entspricht dabei sehr gut, 6 bedeutet gar nicht.

	1	2	3	4	5	6
Ich kenne mich selbst mit Naturheilverfahren aus.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wenn ja, welche?	<input type="checkbox"/> Homöopathie <input type="checkbox"/> Osteopathie <input type="checkbox"/> Phytotherapie <input type="checkbox"/> andere: <input type="text"/>					

Bitte geben Sie uns noch Ihren Landkreis an (bitte auch, wenn Sie an den weiteren Untersuchungen teilnehmen möchten, die Bögen werden getrennt ausgewertet).

320.5



Seite 6 von 6

Wenn Sie möchten, können Sie uns noch weitere Hinweise auf Problemfelder in Ihrem biologisch geführten Milchviehbetrieb geben.
Bitten geben Sie hier auch an, wenn Ihnen bei einer Frage eine sinnvolle Antwort gefehlt hat. Nennen Sie in diesem Fall bitte auch die Frage.
Bitte nicht über den Rand hinaus schreiben, da nur das eingerahmte Textfeld ausgewertet werden kann.

Anhang 3: Anmeldebogen zu den Bestandsbesuchen (Iag Fragebögen bei)

Landesvereinigung für den Ökologischen Landbau in Bayern e.V.



Bitte geben Sie dieses Blatt bei Interesse ebenfalls Ihrem LOP mit oder senden Sie es per Post, Fax oder eMail an:

Klinik für Wiederkäuer
z. Hd. L. Deger
Sonnenstraße 16
85764 Oberschleißheim

Fax: 089 / 2180 78851
Mail: l.deger@lmu.de

Liebe Landwirte,

wie im Anschreiben bereits angesprochen, würden wir bei einigen Betrieben gerne weiterführende Untersuchungen direkt im Betrieb durchführen.

Hierbei sollen mit geringem Aufwand für Sie die Fruchtbarkeitsleistung und Erkrankungshäufigkeiten in einem Zeitraum von bis zu 6 Monaten erfasst werden.

Zu Beginn des Untersuchungszeitraumes möchten wir Ihren Betrieb besuchen und ein Fruchtbarkeitsprofil aller Tiere, die sich im geburtsnahen Zeitraum befinden, erstellen.

Über den Untersuchungszeitraum hinweg möchten wir Sie bitten, Geburtsstörungen, Fruchtbarkeitsprobleme und Erkrankungen in knappen Worten auf einem dazu vorbereiteten Bogen zu dokumentieren. In dieser Zeit sind wir natürlich ständig für Fragen für Sie erreichbar.

Zum Abschluss der Untersuchung wird eine ähnliche Bestandskontrolle wie beim ersten Besuch durchgeführt; dabei werden alle Ergebnisse mit Ihnen besprochen.

Wenn Sie möchten, können wir anschließend mit Ihnen und in Zusammenarbeit mit Ihrem Hoftierarzt eine Analyse der Hauptproblembereiche Ihres Betriebes im Fruchtbarkeitsbereich erstellen. Selbstverständlich bekommen Sie alle Untersuchungsergebnisse kostenfrei zur Verfügung gestellt.

Wenn Sie an dieser Untersuchung teilnehmen möchten, tragen Sie bitte hier Ihren Namen und Ihre Anschrift ein. Eine Teilnahme an den Betriebsbesuchen ist vollkommen unabhängig von der Teilnahme an der Fragebogen-Aktion.

Name:

Vorname:

Adresse:

PLZ, Ort:

Telefonnummer Festnetz:

Telefon Mobil:

Wann kann ich Sie am besten erreichen?

☐ tagsüber

☐ abends

☐ am Wochenende

Vielen herzlichen Dank,

Leopold Deger

Anhang 4: Verwendeter Bestandsuntersuchungsbogen

Projekt „Herdenfruchtbarkeit in bayerischen Bio-Milchviehherden“



Landesvereinigung für den Ökologischen Landbau in Bayern e.V.

Leopold Deger; Ldeger@lmu.de; Tel: 089/2180 78973 oder 0163/4362307; Klinik für Wiederkäuer; Sonnenstr. 16; 85764 Oberschleißheim

Bestandsuntersuchungsbogen

1. Allgemeiner Vorbericht (eigene Angaben)

Betrieb: Name, Anschrift, Tel/Fax	<u>Name und Adresse des Betriebes</u>
Verband (+Dauer)	
<u>Vorausgefüllte Angaben zum Betrieb soweit vorhanden</u>	

+Einverständniserklärung

+ Bitte um Erlaubnis, Kopien der AUA anfertigen zu dürfen

+ Daten aus Besamungsbuch abschreiben/foto/scan

+ Erlaubnisabfrage Zugang zu LKV Datensatz

+Kopie/Scan Molkereiabrechnung

+Scan FM-Analyseergebnisse (falls vorhanden)

2. Betriebsorganisation

Mitarbeiter	Anzahl	
	Familie oder Angestellt?	

**Projekt „Herdenfruchtbarkeit
in bayerischen
Bio-Milchviehherden“**



Landesvereinigung für den Ökologischen Landbau in Bayern e.V.

Leopold Deger, Ldeger@lmu.de; Tel: 089/2180 78973 oder 0163/4362307; Klinik für Wiederkäuer; Sonnenstr. 16; 85764 Oberschleißheim

3. Spezieller Vorbericht (Fruchtbarkeit/Gesundheit)

Fruchtbarkeitsprobleme im Bestand?		
Andere gehäuft auftretenden Erkrankungen?		
Fruchtbarkeitsdaten	FWZ	
Wie oft auch eher ?		%
Brunstbeobachtung	Zuständig	
	Methode	
	Brunstkalender?	
Ab wann werden Tiere TÄ untersucht, wenn sie nicht gerindert haben?		
Geburtshilfe	Häufigkeit	%
	Methodik	
	TÄ Geburtshilfe	%
Besamungsmanagement		

2. Tiere

Kühe	Anzahl	
	Rasse	
	Aufstallung	
	Zuständige Person (Versorgung)	
	Herkunft	
	Körperkondition	Siehe BCS Tabelle
Kalbinnen	Anzahl	
	Rasse	
	Aufstallung	
	Zuständige Person	
	Herkunft	
	Körperkondition	Siehe BCS Tabelle
Kälber	Anzahl	
	Rasse	

**Projekt „Herdenfruchtbarkeit
in bayerischen
Bio-Milchviehherden“**



Landesvereinigung für den Ökologischen Landbau in Bayern e.V.

Leopold Deger, Ldeger@lmu.de; Tel: 089/2180 78973 oder 0163/4362307; Klinik für Wiederkäuer; Sonnenstr. 16; 85764 Oberschleißheim

	Aufstallung	
	Zuständige Person	
Mastrinder	Anzahl	
	Aufstallung	
Andere Wdk am Hof? Schafe/ Ziegen Kameliden		
Andere Tiere am Hof		

3. Tiergesundheit

Herdengesundheit	Eig. Einschätzung (Schulnote)	
Herdenfruchtbarkeit	Eig. Einschätzung (Schulnote)	
Gesundheitsstörungen beim Milchvieh	(in Schulnoten)	
	Akute Mastitis	
	Erhöhte Zellzahlen	
	Nachgeburtshaltung	
	Scheidentausfluss	
	Stillbrünstigkeit	
	Unregelm. Brunst	
	Langbrunst	
	Eierstockszysten	
	Umrindern	
	Klauen- und Gln.- erkrankungen	
	Ketose	
	Azidose	
	Milchfieber	
	Festliegen	
	Parasiten	
Geburtsstörungen	Gebärmutterverdrehung	
	Wehenschwäche	
	Stellungs- und Haltungsanomalien	
	zu große Kälber	
	übergangene Geburt	
Behandlungen	Regelmäßige/ prophylaktische Maßnahmen? (Impfungen,	

**Projekt „Herdenfruchtbarkeit
in bayerischen
Bio-Milchviehherden“**



Landesvereinigung für den Ökologischen Landbau in Bayern e.V.

Leopold Deger, Ldeger@imu.de; Tel: 089/2180 78973 oder 0163/4362307; Klinik für Wiederkäuer; Sonnenstr. 16; 85764 Oberschleißheim

	Klauenpflege, ITB etc.)	
Beratung	FM-Beratung	
	Andere Beratung	
Sonstiges:		

Im Stall:

- 1.) Stall-standing-Index nach Cook
- 2.) Herdenliste incl.:
 - BCS (Edmonson) für alle Kühe und alle Kalbinnen 4 wo a.p.
 - Sprunggelenks-Bonitierung für Kühe (DVG) u.a. Tiere im Kuhstall
 - Hygienescore für Kühe (Cook 2004) u.a. Tiere im Kuhstall
 -
- 3.) Blutuntersuchung (Statistik?) (E-Se, Cu, Zn)
- 4.) Harn US auf Na/K (Viehsalzversorgung, Güllebelastung)
- 5.) Evtl Parasitologische Kot-US
- 6.) Lahmheitsscore?

**Projekt „Herdenfruchtbarkeit
in bayerischen
Bio-Milchviehherden“**



Landesvereinigung für den Ökologischen Landbau in Bayern e.V.

Leopold Deger, ldeger@lmu.de; Tel: 089/2180 78973 oder 0163/4362307; Klinik für Wiederkäuer; Sonnenstr. 16; 85764 Oberschleißheim

4. Stallbau, betreffender Stall/Stallabteil: _____

(für jeden(/s) Stall(-abteil) extra Ausfüllen)

Stallart (Lauf-/Anbindestall)			
Besonderheiten:			
Maße des Stalls			
Auslauf			
Weidegang (m/a)			
Besonderheiten der Weide			
Liegeboxen/Stände	Art		
	Größe (LxB)		
	Besonderheiten (Nackenriegel etc.)		
	Tier/Boxen Verhältnis		1:1
	Oberfläche/Verformbarkeit		
	Rutschfestigkeit/Trittsicherheit		
	Sauberkeit		
Laufgänge	Beschaffenheit d. Bodens		
	Rutschfestigkeit		
Futterplätze	Art		
	Tier/Freßplatz Verhältnis		1:1
Futterstationen	Art		
	Tier/Futterstation Verhältnis		≥1:25
Tränken	Art		
	Tier/Tränke Verhältnis		
	Sauberkeit/Nachlauf		
Kuhkomfort	Bürsten		
Sonstiges			
Stallklima, Auffälligkeiten			

**Projekt „Herdenfruchtbarkeit
in bayerischen
Bio-Milchviehherden“**



Landesvereinigung für den Ökologischen Landbau in Bayern e.V.

Leopold Deger, Ldeger@lmu.de; Tel: 089/2180 78973 oder 0163/4362307; Klinik für Wiederkäuer; Sonnenstr. 16; 85764 Oberschleißheim

6. Fütterung

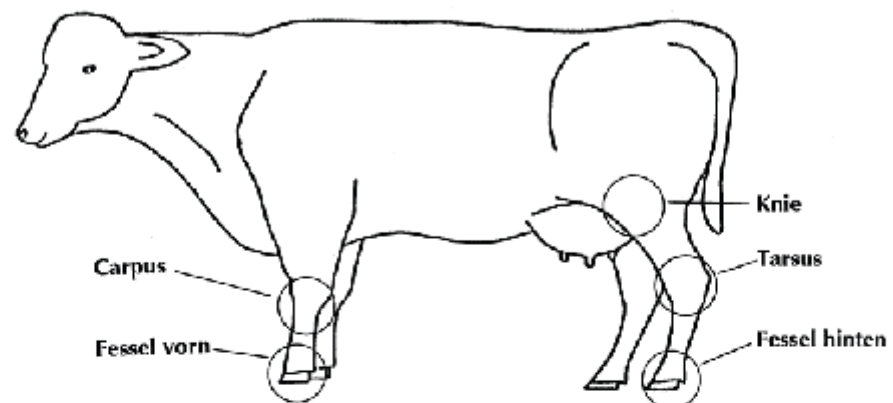
Grundfutter	Art		
	Menge (je Tiergruppe, Laktationsstadium)		
	Kühe		
	Kalbinnen		
	Trockensteher		
	X		
Kraftfutter	Art		
	Menge (je Tiergruppe, Laktationsstadium)		
	Kühe		
	Kalbinnen		
	Trockensteher		
	X		
	KF-Zuteilung?		
	Ab welcher Milchleistung wird KF eingesetzt?		
	Maximale KF Menge		
Besonderheiten Fütterung:			

Anhang 5: Verwendetes Körperkonditions-Beurteilungsschema nach EDMONSON et al. (1989), modifiziert und übersetzt nach Metzner

	NOTE	Dornfortsätze	Verbindungsline Dorn- zu Querfortsätzen	Querfortsätze	Übergang zur Hungegrube	Hüftböcker & Sitzbeinhöcker	Bereich zwischen Hüft- & Sitzbeinhöcker	Bereich zwischen Hüftböckern	Beckenausgangsgrube
HOCHGRADIG ABGEMAGERT (kachektisch)	1.00	treten stark hervor, 'sägezahnähnlich'	tief eingesenkt	> 1/2 sichtbar	deutlicher Sims, eingesunken	extrem hart, kein Fettgewebe	völliger Fleischverlust	extrem eingesunken	scharf, V-förmig, Knochen stark hervortretend
	1.25								
	1.50								
	1.75								
	2.00	einzeln erkennbar	deutlich eingesenkt	1/2 - 1/3 Länge sichtbar	vorstehender Sims	vorstehend	sehr eingesunken		rund, U-förmig, Knochen hervortretend
KNOCHEN-VORSPRÜNGE GUT SICHTBAR	2.25						dünne Fleischauflage	deutlich eingesunken	erste Anzeichen von Fett
	2.50				mäßig vorstehend				
	2.75	deutlich hervorstehende Rückenlinie		1/3 - 1/4	kaum vorstehend	glatt	eingesunken	mäßig eingesunken	angedeutet, Knochen weich
	3.00		leicht konkave Linie	Querfortsätze < 1/4 sichtbar			leicht eingesunken	leicht eingesunken	
	3.25	Dornfortsätze undeutlich, weiche Rückenlinie		angedeutet		gut bedeckt			
KNOCHEN-VORSPRÜNGE ANGEDEUTET	3.50		leichte Neigung	Deutliche Leiste, Querforts. nicht einzeln sichtbar					
	3.75				nicht vorstehend	abgerundet	angedeutet	flach	ausgefüllt, Knochen abgerundet
	4.00	Dornfortsätze nicht erkennbar, Rückenlinie flach	fast waagrecht	glatte, runde Kante					
	4.25			Kante kaum erkennbar		in Fettauflage versunken			ausgefüllt mit Fettsälen, Knochen im Fett eingesunken
	4.50								
HOCHGRADIG VERFETTET	4.75			in Fettauflage verschwunden	vorgewölbt		abgerundet	abgerundet	
	5.00	Dornfortsätze von Fettauflage verdeckt	abgerundet (konvex)						

Anhang 6: Sprunggelenksbonitur-Schema

Abbildung 1: Die dargestellten Bereiche werden untersucht



Bewertung	Befund	Schadensqualität
0	Ohne besonderen Befund	
1	Haarlose Stellen < 2 cm	R = Rötung, V = Verhornung
2	Haarlose Stellen > 2 cm	R = Rötung, V = Verhornung
3	Hautabschürfungen < 2 cm	O = oberflächlich, T = tief, N = Narbe
4	Hautabschürfungen > 2 cm	O = oberflächlich, T = tief, N = Narbe
5	Umfangsvermehrungen im Schleimbeutelbereich, gedeckt,	G = bis faustgroß H = über faustgroß
6	Umfangsvermehrungen im Schleimbeutelbereich, offen,	S = seröse Sekretion E = eitrige Sekretion
7	Gelenksbeteiligung	L = Lahmheit

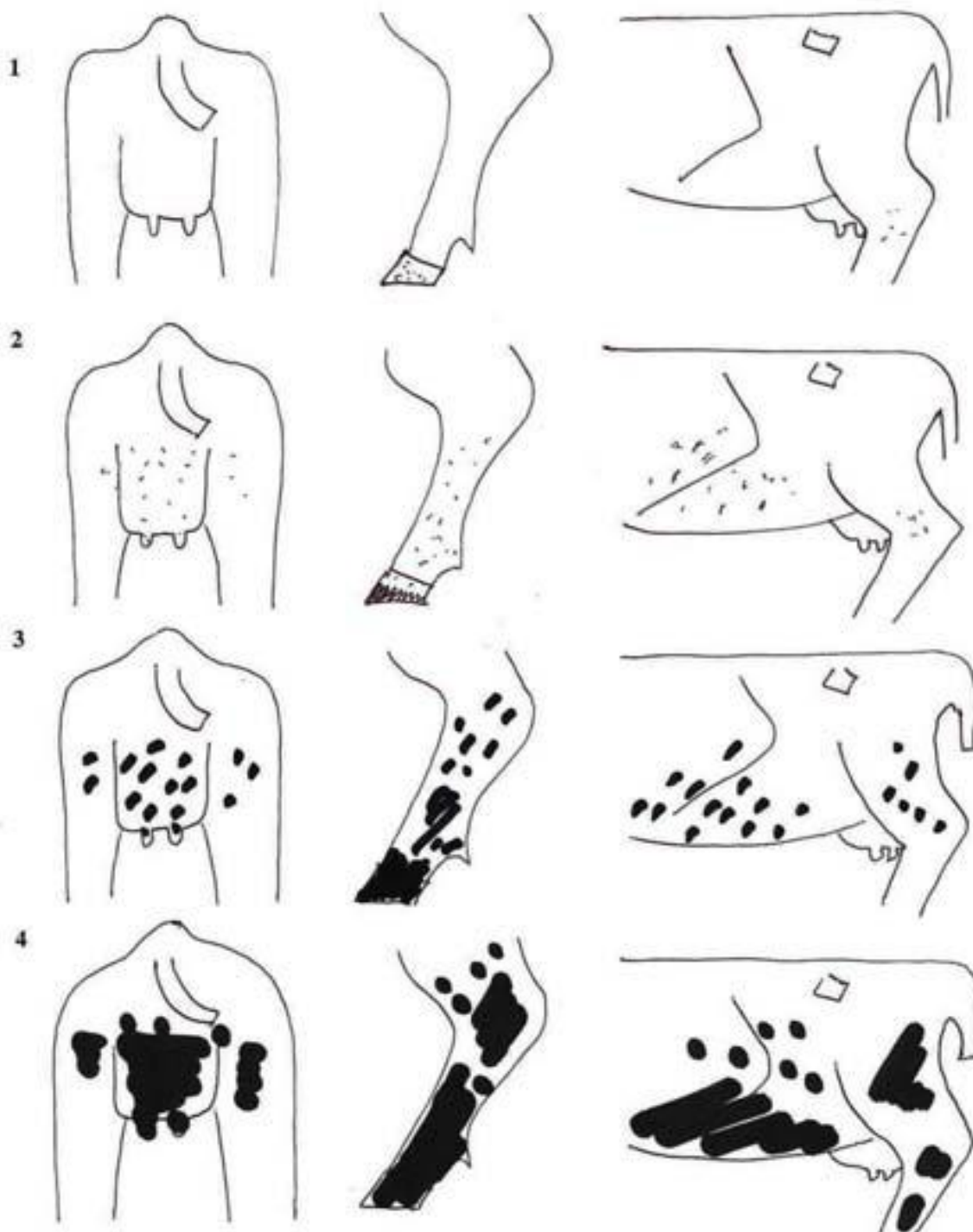
Bewertung: über 95 % der bonitierten Stellen ohne Befund ++

86- 95 % der bonitierten Stellen ohne Befund +

76-85 % der bonitierten Stellen ohne Befund o

66 -75 % der bonitierten Stellen ohne Befund -

unter 65 % der bonitierten Stellen ohne Befund kein DLG Prüfzeichen

Anhang 7: Hygienescore nach COOK (2002)

Projekt: Herdenfruchtbarkeit in bayerischen Bio-Milchviehherden

Anschrift: Klinik für Wiederkäufer, Sonnenstr. 16; 85764 Oberschleißheim



<div></div>	Datum	
	Kuh	
	Kalbung	Ohne Problem
		Leichte Zughilfe
		Schwer- geburt
	Festliegen	
	Scheiden-Ausfluss	
	Zysten	
	Nachgeburts- verhaltung	
	Euter- entzündung	
	Lahmheit und Glim- erkrankungen	
	Ketose	
	Sonstiges	
	Ja	TA hinzu- gezogen?
Nein		

1

Anhang 9: LKV-Datenauswertung nach Verbandszugehörigkeit

Verbandszugehörigkeit	Kühe (N)	SD	Min	Max
Bioland	38,1	22,6	4,0	174
Demeter	35,0	21,8	8,0	136
Naturland	36,2	20,8	4,0	156
Biokreis Ostbayern	46,8	26,0	10,0	180
EU-Richtlinie	50,1	28,7	10,0	142
LKV-Öko	38,8	23,1	4,0	180
	Milch (kg)	SD	Min	Max
Bioland	5.955	1.004	2.709	9.479
Demeter	5.540	1.110	2.536	7.697
Naturland	6.106	1.010	2.901	9.269
Biokreis Ostbayern	6.247	1.116	3.169	9.107
EU-Richtlinie	6.225	1.189	2.709	9.812
LKV-Öko	6.017	1.055	2.536	9.812
	Fett (%)	SD	Min	Max
Bioland	4,09	0,18	3,29	4,64
Demeter	4,02	0,22	3,63	5,40
Naturland	4,00	0,18	3,35	4,75
Biokreis Ostbayern	4,05	0,17	3,58	4,40
EU-Richtlinie	4,12	0,16	3,82	4,49
LKV-Öko	4,05	0,19	3,29	5,40
	Eiweiß (%)	SD	Min	Max
Bioland	3,37	0,13	3,00	3,77
Demeter	3,31	0,12	3,05	3,86
Naturland	3,31	0,11	3,00	3,62
Biokreis Ostbayern	3,33	0,14	2,99	3,74
EU-Richtlinie	3,35	0,11	3,06	3,59
LKV-Öko	3,34	0,13	2,99	3,86
	Abgangsrate (%)	SD	Min	Max
Bioland	24,4	10,9	0,0	75,0
Demeter	24,5	12,9	1,8	100,0
Naturland	26,1	11,0	0,0	57,1
Biokreis Ostbayern	23,2	9,0	0,0	50,0
EU-Richtlinie	24,9	9,9	8,0	54,5
LKV-Öko	24,9	10,9	0,0	100,0
	Alter (Jahre)	SD	Min	Max
Bioland	5,8	0,7	4,0	7,9
Demeter	5,7	0,9	4,3	8,3
Naturland	5,5	0,6	4,0	7,6
Biokreis Ostbayern	5,6	0,7	4,0	8,7
EU-Richtlinie	5,5	0,8	4,0	8,3
LKV-Öko	5,6	0,7	4,0	8,7
	Nutzungsdauer (Tage)	SD	Min	Max
Bioland	1123	231	272	1994
Demeter	1077	264	472	1847
Naturland	1029	205	563	1782
Biokreis Ostbayern	1086	259	120	2178
EU-Richtlinie	1049	221	524	1630
LKV-Öko	1078	232	120	2178

	Zellzahl	SD	Min	Max
Bioland	229	83	63	688
Demeter	250	131	78	963
Naturland	193	79	51	546
Biokreis Ostbayern	212	66	76	473
EU-Richtlinie	234	80	104	524
LKV-Öko	216	88	51	963
	RZ	SD	Min	Max
Bioland	78,5	18,5	36,8	193,0
Demeter	79,6	19,8	34,0	154,7
Naturland	72,7	16,3	31,0	152,0
Biokreis Ostbayern	77,8	15,6	42,0	135,3
LKV-Öko	75,4	12,8	54,5	102,1
	76,3	17,5	31,0	193,0
	NRR90	SD	Min	Max
Bioland	60,0	18,1	0,0	100,0
Demeter	64,2	18,4	12,5	100,0
Naturland	60,7	17,3	13,3	100,0
Biokreis Ostbayern	61,8	18,6	14,3	100,0
EU-Richtlinie	59,2	14,9	12,5	85,7
LKV-Öko	60,8	17,8	0,0	100,0
	ZKZ	SD	Min	Max
Bioland	404	30	346	558
Demeter	398	30	360	554
Naturland	394	30	335	558
Biokreis Ostbayern	401	28	347	500
EU-Richtlinie	394	21	352	456
LKV-Öko	399	30	335	558
	FEQ	SD	Min	Max
Bioland	1,21	0,05	0,97	1,44
Demeter	1,21	0,05	1,11	1,40
Naturland	1,21	0,06	0,97	1,42
Biokreis Ostbayern	1,22	0,06	1,09	1,40
EU- Richtlinie	1,23	0,05	1,13	1,34
LKV-Öko	1,21	0,06	0,97	1,44

LKV-Öko: Alle Öko-Betriebe des LKV; N = Anzahl; SD = Standardabweichung; RZ = Rastzeit;
FEQ = Fett-Eiweiß-Quotient

SD: Standardabweichung; Min: Minimalwert; Max: Maximalwert

Anhang 10: Spurenelementversorgung auf Einzeltierebene

	N	<i>m</i>	1. Q	3. Q	MW	Min	Max	SD
Selen U GPX /g Hb	407	343	198	515	366	40	1003	196
Kupfer µmol/l	357	9	7,4	10,4	9	0,4	17,8	2,7
Zink µmol/l	357	12	10,4	13,7	12	1,2	20,4	2,6

Spurenelementwerte der bei den Betriebsbesuchen gezogenen Blutproben

N: Anzahl gezogener Proben; m: Median; 1. Q: 1. Quartil; 3. Q: 3. Quartil; MW: Mittelwert (arithmetisches Mittel), Min: Minimalwert; Max: Maximalwert; SD: Standardabweichung

Anhang 11: Fruchtbarkeitskennzahlen der besuchten Betriebe auf Einzeltier- und Betriebsebene

<u>Einzeltier-Fruchtbarkeitskennzahlen</u>						
	N	<i>m</i>	1. Quartil	3. Quartil	MW	SD
RZ	687	63	51	81	69,8	30,9
GZ	521	84	61	130	104,2	64,5
ZKZ	567	372	346	413	387,1	59,7
<u>Fruchtbarkeitskennzahlen, die auf Herdenebene erhoben wurden</u>						
	N	<i>m</i>	1. Quartil	3. Quartil	MW	SD
EBI	18	1,73	1,47	2,02	1,81	0,53
TI	18	1,73	1,62	2,18	1,86	0,41
EBE	15	45,24	39,73	54,13	48,07	13,11

N: Anzahl auswertbarer Ergebnisse; *m*: Median; MW: Mittelwert; SD: Standardabweichung; RZ: Rastzeit, GZ: Güstzeit; VZ: Verzögerungszeit; ZKZ: Zwischenkalbezeit; EBI: Erstbesamungsindex; TI: Trächtigkeitsindex; EBE: Erstbesamungserfolg der Kühe in %

X. DANKSAGUNG

Als erstes möchte ich meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Holm Zerbe danken. Nicht nur für die Überlassung des spannenden Themas, sondern auch für die Unterstützung bei der Suche nach demselben, für die viele konstruktive Kritik, für die Möglichkeit selbstständig zu arbeiten aber trotzdem das Gefühl zu haben immer Unterstützung zu erfahren wenn es nötig ist, für das Verständnis für meine Pläne, seine Geduld, das eingebrachte Engagement und für noch so vieles mehr.

Genauso großer Dank gilt auch meinem Betreuer Herrn Dr. Rainer Martin für die Unterstützung während der gesamten Zeit, insbesondere die unzähligen „kleinen“ praktischen und pragmatischen Tipps zwischendurch.

Ebenso danke ich Frau Dr. Carola Sauer-Louis für ihre großartige Hilfe bei allen Fragen zu SPSS und der Statistik und für die bleibende Erinnerung eines produktiven Meetings im Starbucks am Münchner Hauptbahnhof.

Ein besonderer Dank gilt den teilnehmenden Landwirten: Sowohl den 22 Betriebsleitern und ihren Familien, die ich persönlich besuchen durfte, als auch den anonym gebliebenen Fragebogen-Antwortenden. Ohne die Zeit, die mir diese Menschen geschenkt haben, wäre die ganze Arbeit nichts geworden. Außerdem habe ich die Betriebsbesuche immer sehr genossen: Ich habe die schönsten Winkel Bayerns besuchen dürfen, wurde immer sehr freundlich empfangen, und meine Mitfahrer und ich haben oft eine gute Mahlzeit im Kreis der Landwirtfamilie genießen dürfen und dabei jede Menge spannende Einblicke in die ökologische Landwirtschaft erhalten. Danke an dieser Stelle auch an die vielen StudentInnen, die mich auf meinen Betriebsfahrten begleitet und bei den Untersuchungen unterstützt haben, es hat mir immer sehr viel Spaß gemacht!

Ein großer Dank geht auch an die tollen Damen aus unserem Labor, zum einen für die zügige und kompetente Durchführung der Laborauswertung meiner Blut-, Harn- und Kotproben, zum anderen auch für die Hilfestellung bei allen Fragen rund um Gerätebezeichnungen, Standardverfahren und Wellenlängen.

Ich danke auch allen Kolleginnen und Kollegen aus der Klinik für Wiederkäuer für die schöne Zeit zusammen und die stets angenehme und kollegiale Atmosphäre. Außerdem, dass ich jederzeit an jeden mit einer Frage herantreten

konnte und sofort Antworten erhalten habe – unabhängig wer eigentlich für das Thema hätte zuständig sein sollen. Besonders hervorheben aus dieser Gruppe möchte ich Oliver Stadler für die viele Hilfe bei PC-Problemen, und Anna Rieger für die Last-Minute-Hilfe bei meiner Statistik. Dieser Dank gilt auch allen meinen MitdoktorandInnen und ihren tierischen Begleitern!

Nicht unerwähnt lassen möchte ich an dieser Stelle die gute Seele unseres Lehrstuhls, Frau Rita Radloff. Vielen Dank für Deine Hilfe und Deine sonnige Art die Dinge zu sehen!

Vielen Dank an unsere Projektpartner, dem LKV Bayern e.V. und die Landesvereinigung für ökologischen Landbau e.V.: Namentlich möchte ich hier Herrn Dr. Duda (LKV) danken, dass er unser Projekt sofort unterstützt hat und Frau Vogl (LKV), die mir bei allen Angelegenheiten als Ansprechpartnerin zur Verfügung stand, Fragebögen versendet und nach Rücklauf gesammelt, Daten zusammengetragen und Emails verfasst hat. Vielen Dank auch den LOPs, die den Bogen verteilt haben. Herrn Ulmer (LVÖ) möchte ich für seine offenerzige Art und seine Hilfe bei der Bewerbung meines Fragebogens danken. Ebenso danke ich allen Vertretern der ökologischen Anbauverbände für ihre Unterstützung, mein Fragebogen hätte sicher nie so viele Landwirte erreicht ohne diese Hilfe.

Der Regierung von Oberbayern danke ich herzlich für die Finanzierung dieses Projektes, ich freue mich sehr dass dieses Thema so offenerzig aufgenommen und großzügig unterstützt wurde.

Ich danke meinen Eltern, meinem Bruder und meinen Freunden, die mich in dieser Zeit so wahnsinnig unterstützt haben. Alle aufzuzählen würde hier jetzt ein eigenes Druckerzeugnis erfordern, aber ohne euch wäre die Arbeit vielleicht nie fertig geworden, auf jeden Fall hätte ich die Zeit aber nicht annähernd so sehr genießen können wie mit euch an meiner Seite!

Zu guter Letzt möchte ich mich bei Tatjana und Namrut bedanken, für die lange Zeit die ihr mich nun schon begleitet und die wahnsinnig große Unterstützung, nicht nur während der Doktorarbeitszeit!

Ich danke Chlorophyll für Farbe und Funktion und der Musik für philosophische Ansatzpunkte, Emotionen und Massage. Ich danke der Academy.